平成27年5月19日発行（毎月1回20日発行第776号）ISSN0558－4809

一般社団法人　日本産業機械工業会

産業機械

May 2015
5

目的・規模に応じたガス圧縮システムの構築に 三國の専門スタッフがお応えします。

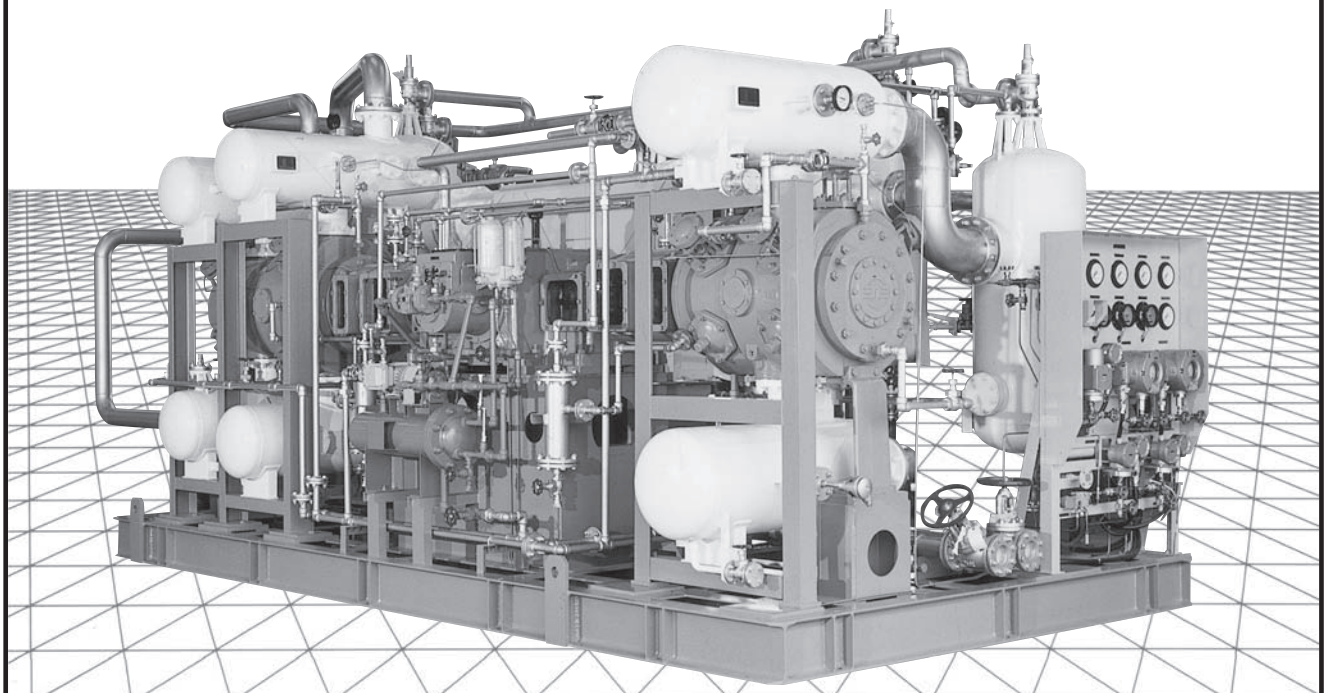
三國ガス圧縮機

ISO 9001認証取得
往復動式気体圧縮装置
山口工場・山口第三工場 (98QR・124)

JAB CM007
ISO 9001 98QR-124

■ 製造範囲
○ 無給油／給油圧縮機
軸 動 力　5.5kW～2000kW
吐出圧力　～24.5MPaG(250kgf/cm²G)

高圧ガス設備試験
●製造認定事業所
(山口工場)



対向バランス形 ガス圧縮装置

◇三國グループ◇ http://www.mikuni-group.co.jp/

技術開発部門
製造部門 **三國重工業株式會社**

本　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13 (阪急三国駅前)
TEL 06(6391)2121(代)　FAX 06(6396)7432
山口工場　〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL 0835(32)2000(代)　FAX 0835(32)0603
山口第二工場　〒747-1111 山口県防府市富海1896
TEL 0835(34)0311(代)　FAX 0835(34)0813
山口第三工場　〒747-0833 山口県防府市大字浜方283-5
TEL 0835(27)1330(代)　FAX 0835(27)1331

販売部門 **三国エンジニアリング株式会社**

本　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13(阪急三国駅前)
TEL 06(6391)8611(代)　FAX 06(6391)2166
東京営業所　〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目3-1(新東京ビル4階)
TEL 03(3212)1711(代)　FAX 03(3214)3295
九州営業所　〒802-0005 北九州市小倉北区堺町2丁目1-1(ライズ小倉ビル)
TEL 093(511)3923(代)　FAX 093(511)3928
山口営業所　〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL 0835(32)2000(代)　FAX 0835(32)0603

サービス部門 **三国工販株式会社**
(三國製品のアフターサービス、修理、部品販売)

本　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13
TEL 06(6391)5125(代)　FAX 06(6391)5132
東京営業所　〒134-0088 東京都江戸川区西葛西3-3-1(第三ウツイビル102号)
TEL 03(3687)5031(代)　FAX 03(3687)5032

製造部門 **中國三國重工株式会社**

本　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13
TEL 06(6391)5125(代)　FAX 06(6391)5132
山口工場　〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL 0835(32)2000(代)　FAX 0835(32)0603

INDUSTRIAL MACHINERY
産業機械
次代を拓く産業機械

No.776 May

Contents

特集：「環境装置①」

巻頭インタビュー

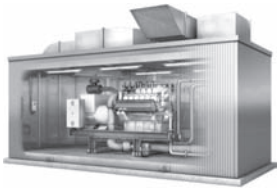
「回復傾向にある環境装置業界の更なる発展に必要なことを考える」…… **04**
環境装置部会 部会長 吉岡 徹

中国における大型ストーカ式焼却炉の焼却処理技術
（荏原環境プラント株式会社、青島荏原環境設備有限公司）…… **06**

食品工場における油脂含有排水向け生物処理技術
（オルガノ株式会社）…… **12**

省エネ型膜分離活性汚泥処理システムの開発
（株式会社 クボタ）…… **15**

プラント最適操業支援システム
（JFEエンジニアリング株式会社）…… **20**



省エネ・低コスト型薬品注入システム
（JFEエンジニアリング株式会社）…… **24**

過給式流動焼却システムの紹介
（月島機械株式会社）…… **28**

消化ガスを燃料としたガスエンジン発電ユニットの検証
（月島機械株式会社）…… **31**

海外レポート ー現地から旬の話題をお伝えするー

国際家電ショー「International CES 2015」
３Dプリンターの産業動向について …… **36**

駐在員便り …… **39**

今月の新技術

ディスク式高分子凝集剤急速連続溶解装置
（株式会社 石垣）…… **43**

スラッジブランケット式凝集沈殿装置
（住友重機械エンバイロメント株式会社）…… **46**

無軸横型パドル式撹拌装置
（水ing株式会社）…… **50**

新型家庭用給水ポンプの紹介
（株式会社 荏原製作所）…… **54**

HiSISによるRO海水淡水化システム
（日立造船株式会社）…… **59**

連載コラム1 …… **35**
産業・機械遺産を巡る旅
「南極点到達雪上車」
（東京都）

イベント情報 …… **63**
行事報告＆予定 …… **64**
書籍・報告書情報 …… **72**
統計資料
産業機械受注状況 …… **74**
産業機械輸出契約状況 …… **77**
環境装置受注状況 …… **79**
産業機械機種別生産実績 …… **81**

Interview with
Toru Yoshioka

部会長が環境装置業界の現状について語る

回復傾向にある環境装置業界の更なる発展に必要なことを考える

今年より新たに部会長に就任された、吉岡徹部会長（日立造船株式会社 常務取締役）に、環境装置業界の現状、そして未来へ向けて取り組むべき課題について語ってもらった。

それではまず最初に、2014年度における環境装置業界の状況について解説をお願いします。

「2014年度の話に付随して、まずは2013年度の生産実績の話から始めると、我々が手掛けている主要な分野である大気汚染防止装置、水質汚濁防止装置、ごみ処理装置、騒音振動防止装置のいずれにおいても2012年度を下回っており、トータルでは12%ほどマイナスでした。その背景にあったのは、大気汚染防止装置において、燃料価格高騰に起因して電力会社の経営環境が悪化したことによる需要低迷を余儀なくされたことが主でした。その一方で、排煙脱硝装置については東南アジアの景気好調を受け、輸出関連がやや伸びるという明るい材料もありました。しかし、最終的にトータルではマイナスを脱することはできませんでした。また、水質汚濁防止装置についても依然として減少傾向にあります。それに対して各種のごみ処理装置については、やや減少ではありますが、これは計画時期がズレ込んでしまったことが理由で、案件自体がなくなったというわけではありません。我々の業界は受注から建設、そして実際の稼働までには数年を要することがほとんどであり、この件については、景気回復傾向が続くにつれていずれ上向いてくるものと判断しています。このような背景もあり、2014年度の受注については、概ね好調に推移してきたと理解しています。数字上では、第３四半期までで4,401億円、対前年比11.8%増となっています。更に、1月までとすると22%増と更に伸びを見せていました。8月からは対前年比で減少を見せていましたが、新たに下水道関連装置の海外受注、産業廃棄物処理施設関連の大型受注が続いた結果、本年1月においては対前年比73.1%増という大きな伸びを記録しました。」

一言で言うと、やはりここ数年の景気低迷傾向を脱したことで、これまで止まっていた案件が動き出したということでしょうか？

「景気が上向きになった背景にあるのは間違いなく安倍政権の経済政策であり、昨今の春闘における主要産業の賃上げ満額回答の増加を見るまでもなく、景気回復に伴う新たな設備投資の喚起という意味では確実に追い風になっていると考えています。」

現政権による経済政策が相応の効果を発揮しているということに加え、更なる上昇を期待しての次の一手としては、どのようなことを考えていますでしょうか？

「私どもは基本的には輸出企業が多いこともあり、更なる円安方向へのシフトを期待すると共に、国内においては既存の生産設備の中で老朽化したものに対する更新需要を喚起するような支援政策を期待したいところです。この老朽化設備の更新については、現時点においてはまだまだという印象ですが、近い将来確実に伸びてくる分野であると思います。こうした期待ができるのも、現政権における経済政策が一定の効果を上げていることの証明であると言って間違いありません。」

今後、環境装置業界がより発展していくためには、どのような方向性を目指していくことが望ましいとお考えでしょうか？

「国内市場、特に民需においては為替環境が適正なものに改善されたことを受け、一時の生産拠点の急激な海外シフトからより安全な国内回帰が見られるようになっ

てきています。国内における雇用や生産技術の研究開発拠点を維持する上でもこれは非常に望ましいことでもあり、そのためには再び海外シフトを進めざるを得ない状況に陥ることがないように、適正な為替水準の維持を期待したいと思います。更に官公需については、ごみ処理装置等が主となりますが、現時点においてリデュース、リユース、リサイクルの３R政策の推進により、ごみというものが大幅に減少しつつあります。これは今後の人口減少予測を考えると、ますますその傾向が強まっていくことは間違いありません。そうした中で期待できるのは、ごみ処理施設での発電の一層の性能向上、高効率化の推進といった、徹底的なエネルギー回収にあると言っていいでしょう。実のところ、リサイクルできない燃やすごみは単なる廃棄物ではなく、燃料として相応の価値を持つものでもあります。また、ごみ処理施設の多機能化の面では、例えば焼却施設には１週間分のごみが集積されていますが、そこに現在以上の高効率発電施設に加えて警察や消防と連携した通信拠点や緊急避難施設等を併設すれば、スタンドアローンで運用可能な大規模災害時の防災拠点としても活用できることになります。我々はこのような方向性を目指して業界を牽引していくべきであると考えます。一方、海外市場については東南アジア諸国の経済発展に伴う人口増加、そして環境問題の改善等について、日本という国家及び我々業界が果たすべき役割は大きいと認識しています。」

最新の環境装置は高性能である一方で高価なこともあり、発展途上国では採用しにくいという問題は避けては通れないと思いますが、その点についてはどのような対策をお考えでしょうか？

「グローバル化が進行している海外市場においては、特に途上国・新興国市場では機器単体価格が高いことは確かに大きな問題となっています。そうした状況下で我々が存在価値を発揮できるとすれば、単に環境装置機器を納品しプラントを建設するだけに留まらず、トータルパッケージでより魅力ある提案をできるかどうかがポイントになると思います。例えばプラントのより高効率な運用と維持、適切なメンテナンスと更新等が挙げられます。更にプラント自体についても高効率な発電を目指したもの、造水装置や必要に応じて太陽光発電等のその他の機器との併用等、プラント自体の価値を高める手段は多くあります。そうした汎用性の高いシステムの提案及びそれを実現できる技術力の高さを強くアピールすることもまた、我々の業界が発展していく上で重要なキーワードであると考えます。そしてもう一つ重要なことに、我々の技術力を通じて世界の環境保全に貢献していく上では、NEDOやJICAといった公的な関連機関のより強力なバックアップが必要となります。もちろん、現時点においても非常に力強い応援態勢を構築していただいてはいますが、今後も弛むことなく更なる支援政策を期待したいところです。そのためには成果が重要であり、我々としても力強く前進する所存であります。」

その中には機器の運用を通じて蓄積されたデータ類の管理も含まれるということでしょうか？

「まさにその通りで、ノウハウとして蓄積された大きなデータは、活用の仕方次第でこれから先未来に向けて、お客様への提案や検討を行う上での基盤となる情報というだけでなく、新たな事業機会の創出という働きをしてくれるものでもあります。将来的にはこれらのデータを活かした全世界的な集中コントロールこそが環境装置業界全体の未来のあるべき姿であると考えています。」

最後に環境装置部会の会員各社の皆様に向けてメッセージをお願いします。

「本年度の年間テーマである「次代を拓く産業機械」に即してお話すると、我々の業界の存在意義とは、まさに日本や世界、そして地球をより良い環境で次世代に引き継ぐことにあると考えています。我々の子孫が健康的な生活を未来に渡って送ることができるよう、皆様のより一層の協力をお願いする次第です。」

中国における大型ストーカ式焼却炉の焼却処理技術

荏原環境プラント株式会社
プラント建設事業本部　設計統括部
プラント設計室　プロセス設計グループ
参事　**黒澤　和重**

青島荏原環境設備有限公司
環境事業本部
副総経理　**田　書営**

1．はじめに

荏原環境プラント㈱（以下、当社）は、1961（昭和36）年に第一号機の固定式焼却炉（C型）を納入した。その 後、HPCC（High-Pressure Combustion Control Stoker）型式ストーカ炉、更にHPCC21型式ストーカ炉を開発し、現在までに日本国内を含め世界各国に260施設のストーカ式焼却炉を納入している。そのうちの６施設が中国の施設であり、中国の環境改善にも貢献してきた。以下に、中国におけるごみ焼却技術及び大型ストーカ式焼却炉の運転実績を紹介する。

2．中国のごみ処理状況と生活ごみの特徴

⑴　中国のごみ処理状況

中国全国の生活ごみ発生量は2.39億t/年、そのうち、都市部の発生量は1.71億t/年、無害化処理率84.83%、地方部の発生量は0.68億t/年、無害化処理率53.97%である。生活ごみ発生量と無害化処理率を図１に示す。

生活ごみの主な無害化処理方法は衛生埋立であったが、最近になって焼却処理が急増している。

中国住房建設部の統計によると、2013年末時点で、商業運転を行っているごみ発電プラントは159施設、総処理規模は14.5万t/dである。

大都市におけるごみ焼却発電プラントの施設規模は

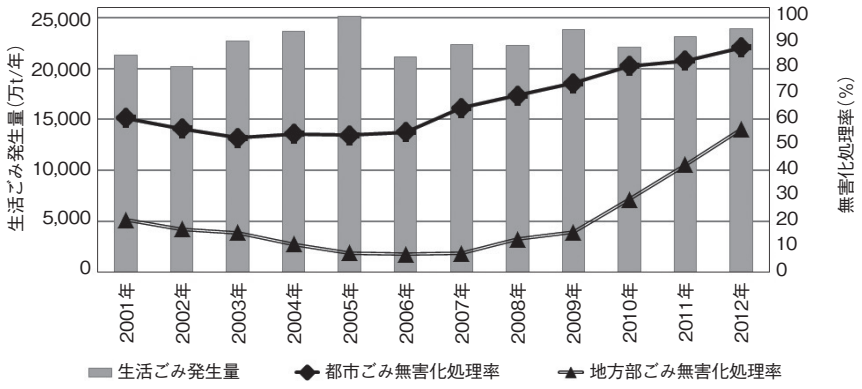


図１　生活ごみ発生量と無害化処理率

1,000～2,000t/dで、１炉当たりの主流規模は500～600t/dである。ごみ焼却施設数と処理規模を図２に示す。

⑵　中国の生活ごみの特徴

当社が焼却炉を納入し、稼働している施設の運転データより、中国の生活ごみは、下記特徴があることが分かった。

①　水分・灰分が高く、ごみ低位発熱量が低い。

②　ごみは分別されていないので、多様性を有している。

山東省威海市のごみ焼却プラントにおけるごみ低位発熱量とごみ三成分を図３に示す。

２年間の平均値は、ごみ低位発熱量が4,940kJ/kg、三成分は、水分53.6%、可燃分19.3%、灰分27.2%であった。

大都市である北京、上海、広州、深セン等のごみ低位発熱量は日本の1980（昭和55）～1985（昭和60）年のごみ低位発熱量と類似している。また、中小都市は日本の1975（昭和50）～1980（昭和55）年と同様のごみ低位発熱量である。

３．中国のごみに対する当社ストーカ焼却処理技術

現在、中国における生活ごみは水分や灰分が多く、ごみ低位発熱量が低い特徴がある。このような特徴を有するごみでも日本における焼却炉と同様の燃焼状況を実現するため、当社では図４に示すような設計改良を行った。

①　炉出口にノーズ部を設置し、輻射熱を有効に利用できるような炉形状とした。

②　乾燥帯と燃焼Ⅰ帯及び燃焼Ⅱ帯と後燃焼帯に段差を設け、ごみの反転・撹拌を強化した。

③　１次燃焼空気は240℃まで加熱し、水分が多いごみに対する乾燥能力を強化した。

④　炉内におけるごみの滞留時間を十分に確保するため、ストーカ長を日本の設計基準よりも長くした。

上記の改良を行った結果、現在運転を行っている各施設において日本と同等の燃焼状況を実現し、その効果を十分に検証することができた。

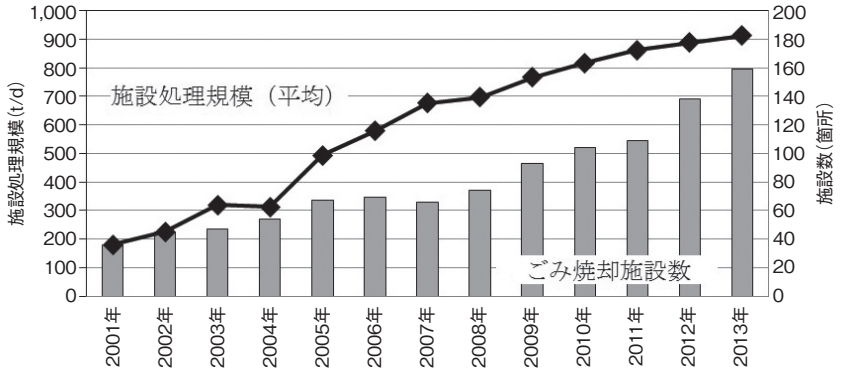


図２　ごみ焼却施設数と処理規模

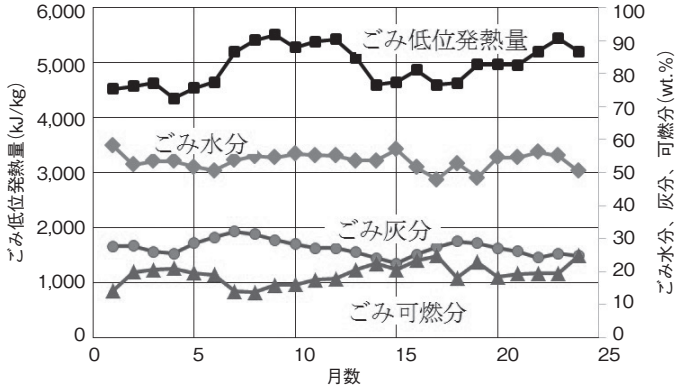


図３　ごみ低位発熱量とごみ三成分（２年間）

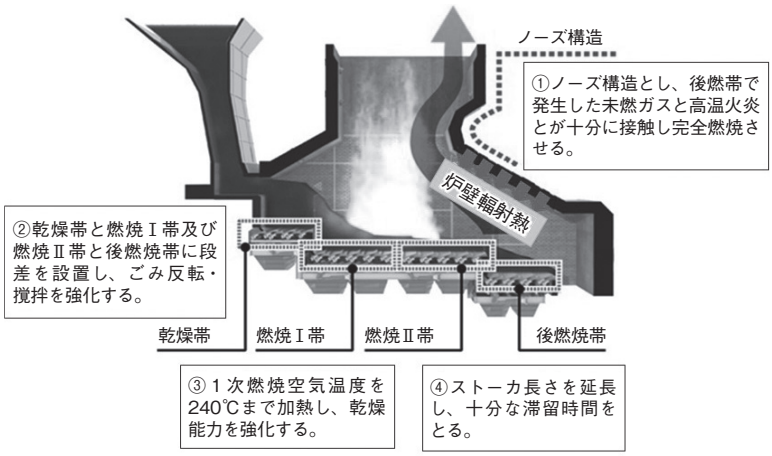


図4　中国ごみに対する設計改良

4．納入事例

山東省威海（ウェイハイ）市生活ごみ焼却発電プラント（350t/d×2炉）は、中国における当社ストーカ式焼却炉の初号機として2011（平成23）年6月に運転開始した。その後、福建省厦門（シャーメン）市300t/d×2炉、内モンゴル自治区呼和浩特（フフホト）市500t/d×1炉、福建省漳州（チャンジョウ）市525t/d×2炉、江蘇省南京市500t/d×4炉、江西省南昌（ナンチャン）市600t/d×2炉のごみ焼却プラントが、各々2011（平成23）年12月、2013（平成25）年12月、2014（平成26）年3月、12月、2015（平成27）年1月に商業運転を開始した。

当社の大型ストーカ式焼却炉の安定稼働の実績として、漳州市プラントを以下に紹介する。

プラント外観を写真1に示す。また、プラント概要を表1に示す。

漳州市プラントにおける、数ヶ月間の運転結果より、

写真1　プラント外観

表1　漳州市プラント概要

ごみ低位発熱量	基準質6,279kJ/kg 適用範囲4,187～8,374kJ/kg
焼却炉形式	全連続燃焼ストーカ式（エバラHPCC型※） 処理量：1,050t/d（525t/d×2炉）
ボイラ形式	テールエンド式自然循環式水管ボイラ 定格蒸発量：46.6t/h×2基
蒸気条件	4.0MPaG×400℃（過熱器出口）
排ガス処理設備	無触媒脱硝（SNCR）＋半乾式有害ガス除去＋活性炭噴霧＋バグフィルタ

※表中の「HPCC型」の表示は当社の機種記号。

写真2　炉内燃焼状況

下記が検証された。

① 安定運転：ストーカ炉の機械機能に異常なし。

② 燃焼状況：炉内で火炎が形成され、燃焼完結点が均一となっている。炉出口温度が高温(850℃以上)で安定し、高温ガスの滞留時間（2sec）が十分保たれている。そのため、COの抑制効果が良く、完全燃焼している。写真２に炉内燃焼状況を、図５に運転データを、図６に焼却灰熱灼減量を示す。

③ 処理負荷能力：定格負荷は525t/d（基準質時）であるが、１ヶ月間の運転データより、定格負荷を10%以上超過した負荷（578t/d以上）の日数が半分を超え、最大負荷は643t/dであった（ただし、

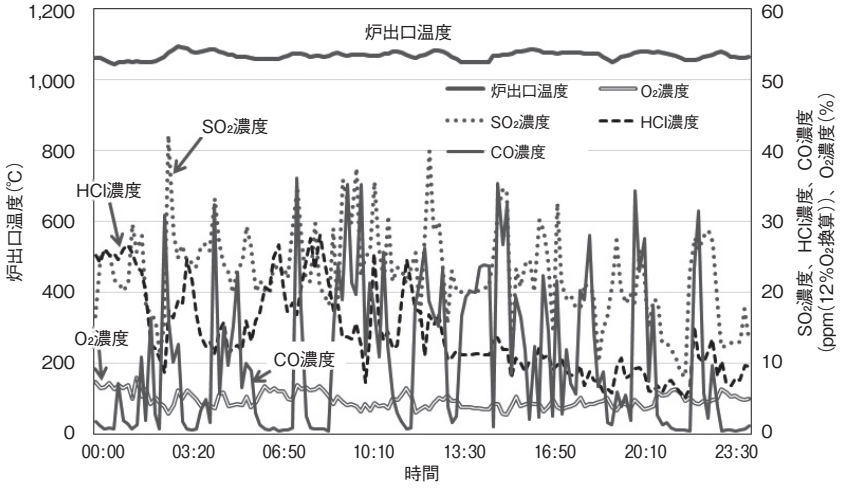


図５　運転データ

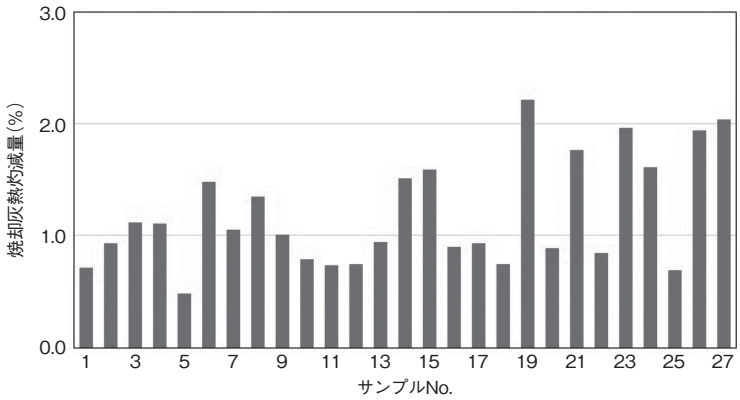


図６　焼却灰熱灼減量

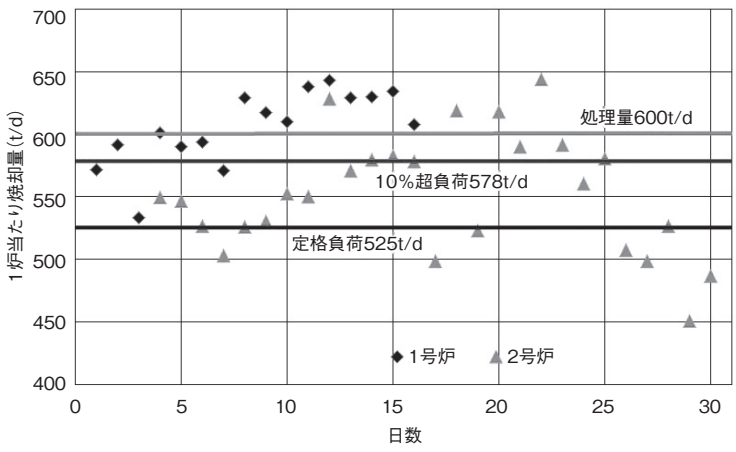


図７　１ヶ月間の焼却量

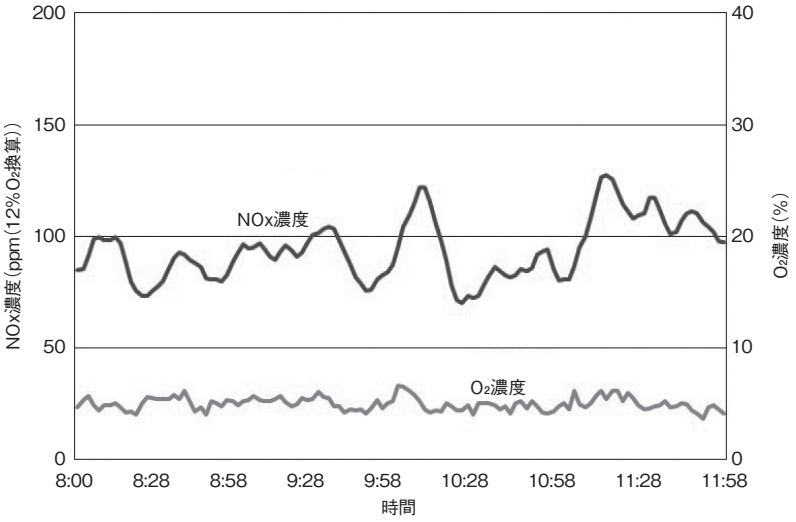


図8　排ガス再循環(あり)NOx濃度排出値

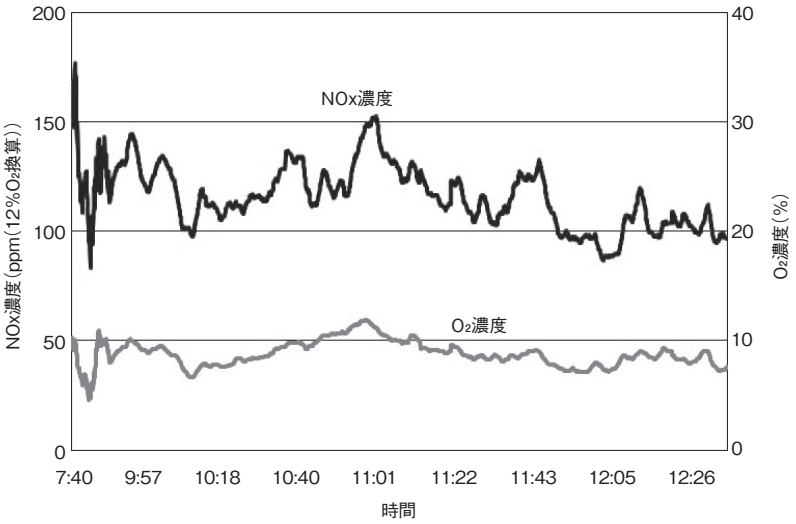


図9　排ガス再循環(なし)NOx濃度排出値

2015年3月現在

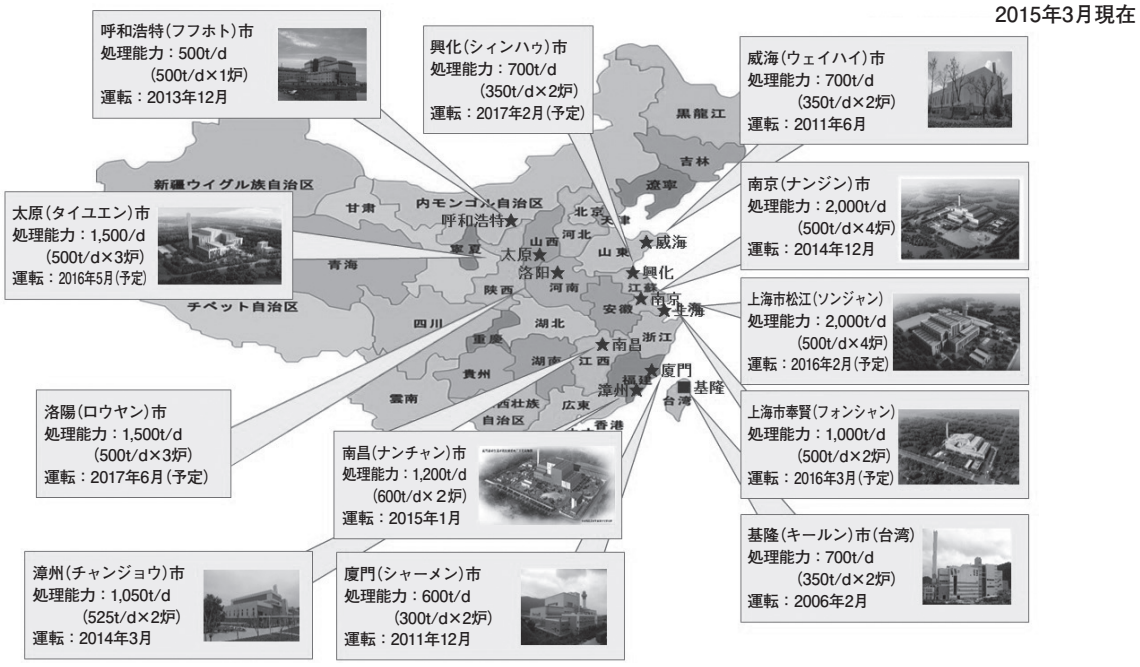


図10　中国における荏原ストーカ式ごみ焼却炉実績

入熱量としては定格内)。図７に１ヶ月間の焼却量を示す。定格負荷以上の運転も実証できたことから、今後、現設計より炉床負荷を高めた炉のコンパクト化が可能となった。

④　排ガス再循環を採用し、NOx濃度の抑制効果を確認した。排ガス再循環採用した漳州市プラントとしていない威海市プラントのNOx濃度を図８、図９に示す。排ガス循環による低空気比燃焼の実現でNOx濃度が低く抑えられている。

５．おわりに

当社は中国での現地法人である「青島荏原環境設備有限公司」を拠点として、中国の焼却施設にストーカ炉を納入している。中国の焼却炉市場には1997（平成９）年に流動床式焼却炉で参入してから、現在主流となっているストーカ式ごみ焼却炉まで、幅広いニーズに対応している。当社はこの８年間で中国大陸におけるストーカ式焼却炉の実績数（商業運転及び建設中の案件を含む）が11施設となり、合計処理規模は12,750t/dに達した。中国におけるストーカ式ごみ焼却炉の納入実績を図10に示す。

当社は中国市場において実績を積み重ねながら、技術を検証し、改善を行ってきた。その結果、エバラHPCC型及びHPCC21型ストーカ焼却炉は水分・灰分が高く、ごみ発熱量が低い中国生活ごみに対しても十分に適合することが検証された。当社グループはこの実績を基に、中国の廃棄物処理分野で更なる貢献をしていく所存である。

＜参考文献＞
1)　中国都市建設統計年鑑（2012年版）
2)　中国城郷建設統計年鑑（2012年版）
3)　黒澤・田・他「第36回全国都市清掃研究・事例発表会　講演論文集」、2014年、pp.158-160

食品工場における油脂含有排水向け生物処理技術

オルガノ株式会社
開発センター　排水・薬品グループ
グループリーダー　江口　正浩

オルガノ株式会社
開発センター　排水・薬品グループ
油井　啓徳

1．はじめに

水質汚濁に伴う環境負荷を低減するため、各種産業排水処理施設における処理水質の向上が長年にわたって求められている中、排水中に含有する動植物由来の油脂は多くの問題を引き起こしている。動植物由来の油脂を含む排水として食品工場排水が挙げられるが、食品工場では排水処理設備として、一般的に活性汚泥等の生物処理が適用される。

しかし、油脂濃度の高い排水が活性汚泥等の生物処理に直接通水された場合、処理能力の低下、放線菌の増殖によるスカムの発生、汚泥沈降性の悪化が指摘されている[1)]。従って、生物処理の前処理として加圧浮上処理を行い、油脂を除去する方法が一般的である。しかし、加圧浮上処理では脱水性の悪いフロスが大量に発生し、同時に、フロスから臭気が発生するといった維持管理の問題に加え、凝集剤の使用やフロスの処理に伴う薬剤費、汚泥処分費等コスト面の問題も有している。

このような問題を解決するため、これまでに油脂を排水中から分離することなく生物処理する手法が試みられており、油脂分解酵素を添加する方法[2)]や油脂分解能を有する微生物製剤の添加と共に界面活性剤を用いる方法も報告されている[3)]。

当社は、油脂含有排水向け生物処理技術の新たな視点として、生物処理槽に存在している微生物の油脂分解能を向上させることを目的とした油脂分解促進剤「オルガミンG」を開発した。本稿では、オルガミンGを用いた生物処理技術について、特長・効果を述べると共に、惣菜製造工場に適用した事例を紹介する。

2．システムの概要

⑴　オルガミンGの効果

動植物油はグリセリンと脂肪酸がエステル結合したものであり、微生物が産生する油脂加水分解酵素リパーゼによって、グリセリンと長鎖脂肪酸に分解される。加水分解された長鎖脂肪酸は生分解性が低く、残存した長鎖脂肪酸は油分として計測されるため、油脂分解の高効率な処理が求められている。これまで、油脂に対して高い分解活性を有する油脂分解菌の選定や添加量が検討され、微生物製剤の効果を適切に発揮させるための生物処理システムが報告されている[4)]。しかし、当社では、油脂を含む様々な成分が混在する食品工場排水において、添加した微生物製剤由来の油脂分解菌が、必ずしも油脂を分解する反応槽内で優占化しないことを見い出した。そこで、当社は油脂分解酵素や油脂分解能を有する微生物を添加する方法とは異なる新たな視点で、既に生物処理槽に存在している、油脂を分解する微生物の油脂分解能が向上する薬剤を研究

し、油脂分解促進剤オルガミンGを開発した。

オルガミンGの効果を確認するため、マヨネーズを主体とする合成排水（BOD濃度1,400 mg/L、n-ヘキサン抽出物質（以下、n-Hex）濃度800 mg/L）を当社の生物膜処理装置アクチコンタクトに通水した。オルガミンG未添加時の性能を確認した後に、オルガミンGを合成排水タンクに添加し、オルガミンG添加時の性能を確認した。

図１に試験結果を示す。オルガミンG添加前の処理水n-Hex濃度は491 mg/L（除去率39%）、添加後の処理水n-Hex濃度は205 mg/L（除去率74%）となり、オルガミンGを用いることで油脂の除去性能が大きく向上することを確認した。

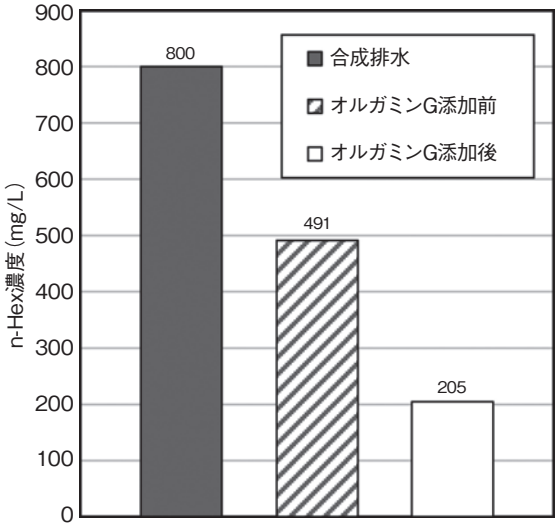


図1　合成排水による試験結果

⑵　オルガミンGの適用方法

図２にオルガミンGを用いた生物処理システムの一例を示す。本システムは生物処理槽における油脂の除去性能を向上させることができ、下記の特長を有する。

① 凝集加圧浮上設備を設置する必要がなくなるため、イニシャルコストが大幅に低減可能となる。

② 油脂を生物化学的に分解処理するため、加圧浮上処理に比べて、薬剤費、汚泥処分費等のランニングコストが低減可能となる。

③ 薬剤タンクとポンプの増設のみで排水処理設備への導入が可能となり、油脂の除去性能を向上させることができる。

３．オルガミンGの適用事例

⑴　背景

惣菜製造工場の既存排水処理設備にオルガミンGを導入した事例を紹介する。

既存排水処理設備のフローは図３に示すように、油脂を含む原水を調整槽、第１、第２接触酸化槽で処理し下水に放流していたが、油脂の流入量が多い時期に

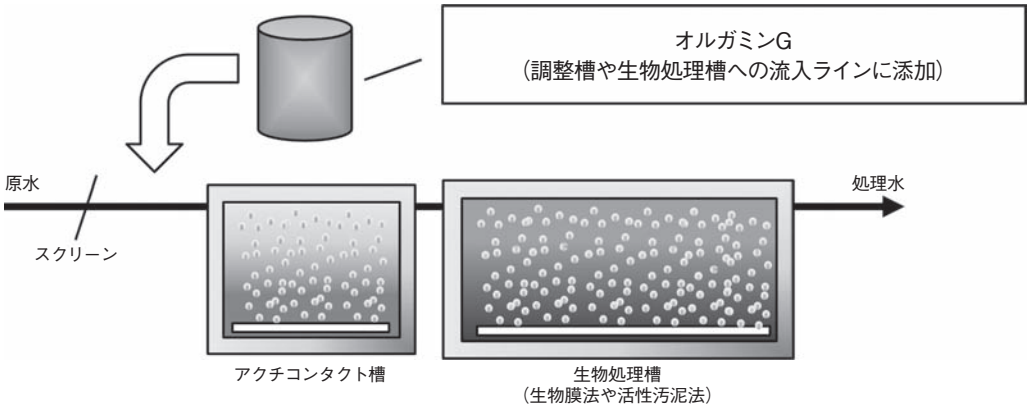


図2　オルガミンGを用いた生物処理システムの一例

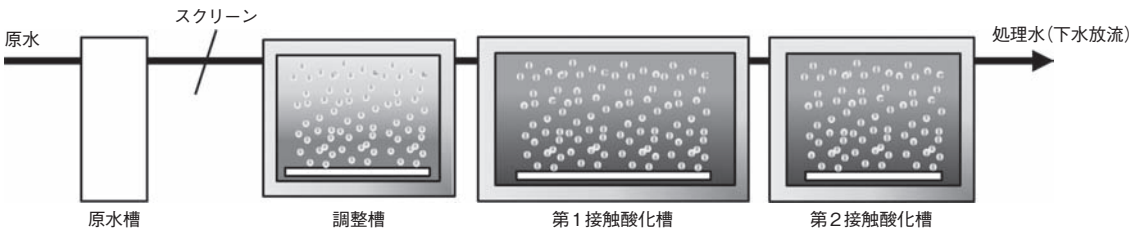


図3　既存排水処理設備フロー

処理水質が安定せず、対策が求められていた。そこで、油脂の除去性能を向上させるため、オルガミンGの適用を検討した。

⑵ 確認試験

当社の開発センターにて、既存排水処理設備の実排水を用いた連続通水試験を実施した。

表１に連続通水試験結果を示す。オルガミンG未添加時は処理水n-Hex濃度41 mg/Lに対し、添加時は処理水n-Hex濃度17 mg/Lとなり、オルガミンGを用いることで油脂の除去性能が向上することを確認した（下水放流基準<30 mg/L）。

⑶ 既存設備への適用状況

オルガミンG適用後の水質を表２に示す。既存設備ではオルガミンGと栄養塩を添加することで処理水n-Hex濃度は21 mg/Lとなり、放流基準30 mg/Lを下回る水質が安定して得られた。今回適用したオルガミンGを用いたシステムは一般的な微生物製剤を用いたシステムと比べると、薬剤コストとして約60%低減できることが分かった。

表１　連続通水試験結果

	n-Hex濃度（mg/L）	除去率（%）
原水	123	−
処理水　オルガミンG未添加	41	67
処理水　オルガミンG添加	17	86

表２　オルガミンG適用後の水質

	n-Hex濃度（mg/L）	除去率（%）
原水	137	−
処理水　オルガミンG添加	21	85

４．おわりに

当社は、油脂含有排水向け生物処理技術の新たな視点として、生物処理槽に存在している微生物の油脂分解能を向上させることを目的とした油脂分解促進剤「オルガミンG」を開発した。油脂対策が求められていた惣菜製造工場へ適用した結果、処理水n-Hex濃度は放流基準を下回る水質が得られ、従来法に比べて薬剤コストを大幅に低減できることを確認した。オルガミンGの適用については、対象となる排水を用いたテストを実施し提案を行っている。環境負荷削減技術が求められている昨今において、食品工場を中心に、油脂の除去を要望するユーザに本システムの適用を図っていく予定である。

＜参考文献＞
1)　石川宗孝「油脂排水処理技術の最新動向」、『環境浄化技術』Vol.10、No.1、2011年、pp.1-5
2)　中村幸一・他「リパーゼを利用した油脂含有排水の生物処理」、『用水と廃水』Vol.37、No.4、1995年、pp.30-35
3)　大林世一・他「微生物製剤による油脂分解処理技術」、『環境浄化技術』Vol.10、No.1、2011年、pp.11-17
4)　長谷部吉昭・他「食品工場含油排水処理施設における環境負荷削減型排水処理技術」、『用水と廃水』Vol.47、No.9、2005年、pp.10-13

省エネ型
膜分離活性汚泥処理システムの開発

株式会社 クボタ
膜システム部
森田　優香子

1．はじめに

膜分離活性汚泥法（以下、MBR）は、生物処理と膜処理を組み合わせた排水処理技術である。MBRは、再利用可能な清澄な処理水が得られること、また、施設がコンパクトになる長所を有する。その一方で、下水分野における既設水処理施設の高度化・高機能化用途等、更にMBRの普及を拡大するためには①MBRシステムの消費電力削減、②水量変動への対応が課題[1)]である。

当社は1988（昭和63）年よりMBR用途向け浸漬型膜ろ過装置「液中膜」、及び液中膜を用いたMBRシステムの開発に着手した。1991（平成３）年の上市以降、下水や産業排水等の分野において国内外で4,800件以上の施設に膜ろ過装置を納入してきた。近年は、上述する課題解決に向けて、新型膜ろ過装置及び同装置を用いたMBRシステムの開発に取り組んでいる。本稿では、その取り組みを報告する。

2．新型膜ろ過装置の構造と特徴

クボタ液中膜ユニットは、精密ろ過膜（MF膜）に分類される平均孔径0.2μmの塩素化ポリエチレン製の膜を使用する浸漬型膜ろ過装置である。従来のクボタ液中膜ユニット（以下、従来型膜ろ過装置）と新型のクボタ液中膜ユニット（以下、新型膜ろ過装置）を図１に示す。

従来型膜ろ過装置は、膜シートを溶着した平板形状の膜カートリッジを収める膜ケースと散気管を設置する散

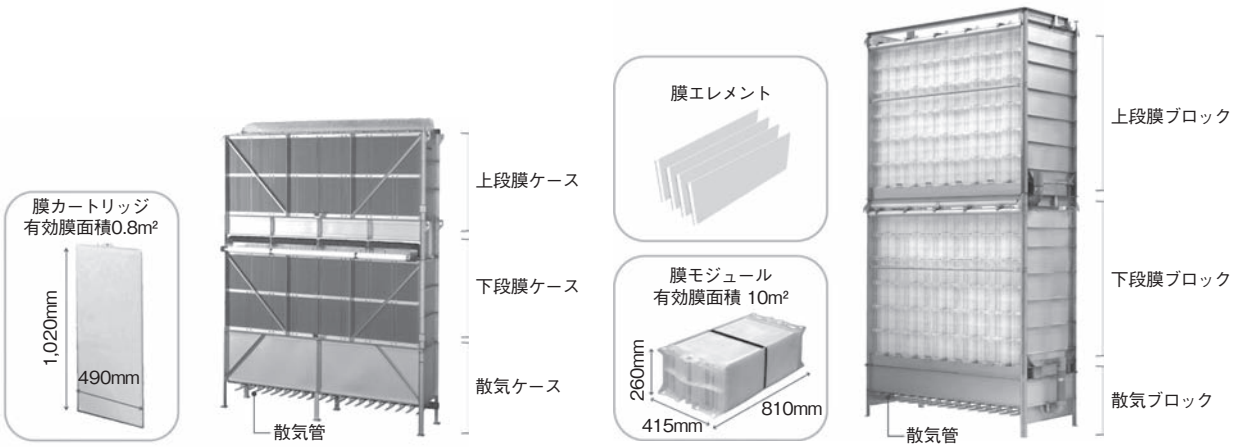


図1　クボタ液中膜ユニット（左：従来型、右：新型）

気ケースで構成される。

これに対し、新型膜ろ過装置は、平板形状の膜エレメントを結束した膜モジュールを、多段積みして収める膜ブロックと、散気管を設置するコンパクトな散気ブロックで構成する。膜ろ過水は、膜モジュールの集水部や集合管を通り、系外に排出される。膜洗浄空気は、送風機から供給され、エアリフト効果で汚泥循環流を起こすことにより、膜処理に必要な膜洗浄の役割と、生物処理に必要な酸素供給の役割を果たす。

従来型膜ろ過装置は、その構造や材質から、夾雑物に強い、膜の薬液洗浄が容易、他形状の膜に比べてろ過動力が小さい、また、長寿命という特徴を有していた。新型膜ろ過装置の開発により、従来の特長を保持しつつ、設置面積当たりの膜充填密度を高めることで装置のコンパクト化を図り、膜洗浄空気を効率良く利用できるようにした。

3．MBRシステムの省エネ化

ここでは、独立行政法人 エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託事業の成果として得られたMBRシステムの省エネ化[2)]について報告する。

従来のMBRシステムにおいて消費電力の大きい送風機、及び付帯機器である膜ろ過ポンプと硝化液循環ポンプを対象に、機器の高効率化や省略によりMBRシステムの動力低減に取り組んだ。

(1) 実証設備概要

図２に実証設備フローを、表１に実証設備と運転条件の概要をそれぞれ示す。水処理方式は、有機物や窒素を除去する循環式硝化脱窒法を採用した。

新型膜ろ過装置の適用、また膜洗浄空気量の制御により、送風機の動力低減を図った。膜の汚れやすさに

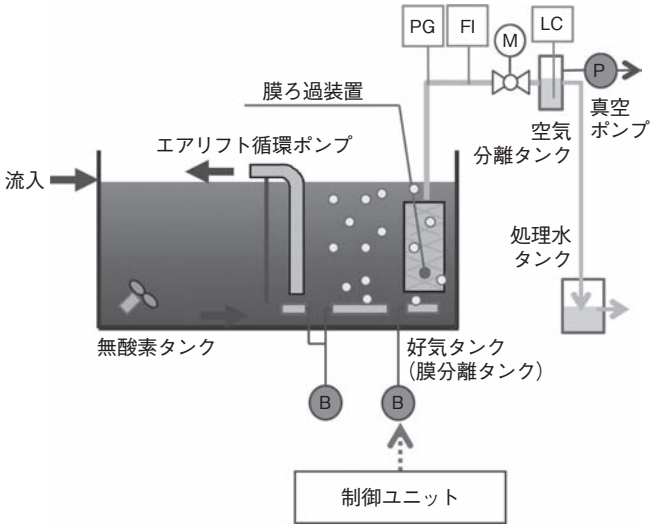


図２　実証設備フロー

表１　実証実験・運転条件概要

【実証設備概要】

場所	福崎町 福崎浄化センター内
排除方式	分流式
取水先	既設流量調整槽
処理方式	循環式硝化脱窒法

【運転条件】

反応タンク	無酸素タンク44m³、好気タンク44m³
HRT	無酸素タンク3.3hr、好気タンク3.3hr
MLSS	10,000～15,000mg/L（好気タンク）
膜面積	400m²（膜モジュール：５列８段）
フラックス	0.80m³/m²/d
膜洗浄空気量	1.8～2.0Nm³/min

応じて、膜洗浄空気量を調整できるように、運転フラックスとろ過圧力より膜ろ過性能（＝膜ろ過動力に対する膜ろ過量）を監視し、膜ろ過性能が低下しない範囲で膜洗浄空気量を調整する制御とした。

膜ろ過を、膜ろ過ポンプ（機械エネルギー）を用いた吸引ろ過方式から、膜分離タンクと処理水タンクの水位差（自然エネルギー）を駆動力としたサイフォンろ過方式に変更することで､ろ過動力の低減を図った。ろ過を安定して行うために、処理水配管上に空気分離タンクを設け、空気分離タンク内の水位低下時に真空ポンプを稼働させる制御を行った。

膜分離タンクから無酸素タンクへの硝化液循環に、従来の陸上・水中ポンプの代わりに、エアリフト効果を利用した送泥方法を採用することで動力の低減を図った。

(2) 実証結果

① 送風機の動力低減

図３に水温とろ過圧力の経日変化を示す。フラックス0.8m³/m²/dでの運転において、従来機種適用時に比べて、42.9%から48.6%の範囲で膜洗浄空気量を低減できることを確認した。

② ろ過動力の低減

サイフォンろ過に用いる真空ポンプの稼働時間は１日に10分未満であった。サイフォンろ過方式の採用で、ろ過動力を従来よりも99%以上低減させることを可能にした。

③ 硝化液循環動力の低減

循環流量に対し約５%の空気量で、安定して所定の硝化液循環流が得られた。エアリフトポンプの採用で、硝化液循環動力を従来よりも90%以上低減させることを可能にした。

④ 処理水質

表２に水質平均値と除去率を示す。消費電力の削減を図った本システムにおいても、従来と同様の高い除去性能が安定して得られた。

(3) 消費電力試算

実証結果に基づき、システムの消費電力を試算した。既設MBRと同等の4,200m³/d処理規模ベースで、またMBRシステムの基本構成機器である微細目スクリーン、膜ろ過ポンプ、硝化液循環ポンプ、無酸素タンク撹拌機、送風機（膜洗浄用、補助散気用）を対象に試算した。図４に結果を示す。消費電力は、従来システムの48%削減に当たる0.36kWh/m³と試算された。

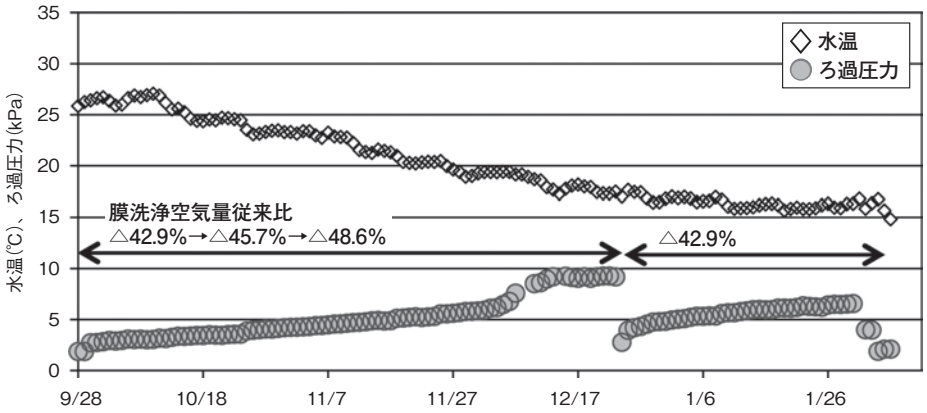


図３　水温とろ過圧力の経日変化(2013/9/27～2014/2/5)

表２　水質平均値と除去率(2013/9/27～2014/2/5)

	原水	処理水	除去率(%)
SS　(mg/L)	150	<2.0	100
BOD　(mg/L)	170	1.0	99
COD_{Mn} (mg/L)	170	5.9	94
COD_{Cr} (mg/L)	360	10	97
TN　(mg/L)	39	6.1	85
TP　(mg/L)	4.3	1.8	58

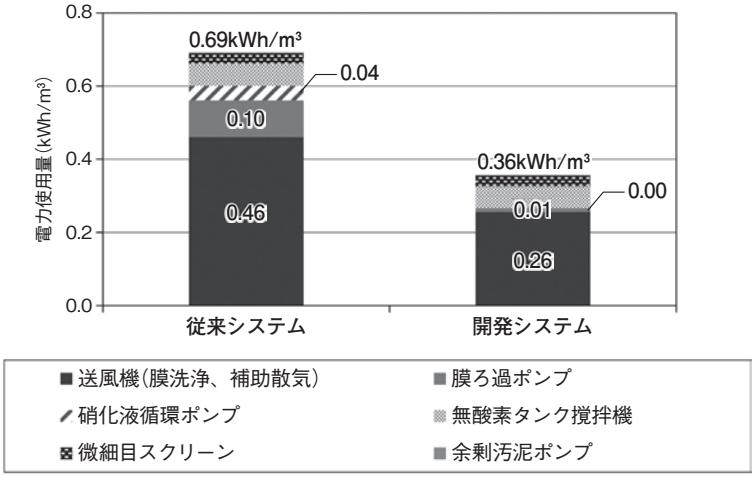


図4　開発システムの消費電力試算結果

4．水量変動への対応

堺市、地方共同法人 日本下水道事業団との共同研究で行った水量変動時の膜ろ過性能の検証結果[3]について報告する。台風等の長時間降雨時を想定した流量パターンにおける、膜ろ過性能の安定性を評価した。

(1)　実証設備概要

図5に実証設備フローを、表3に実証設備と運転条件の概要をそれぞれ示す。新型膜ろ過装置を設置した膜分離タンクに、本設の三宝MBR施設[4]膜分離タンクより取水した活性汚泥の膜ろ過を行った。通常時の日平均フラックスを0.60m³/m²/dに対し、2.5倍高い

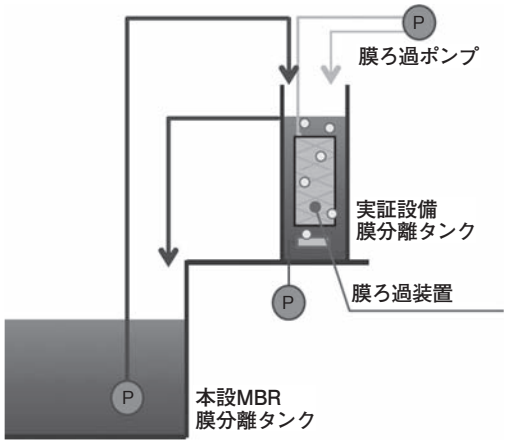


図5　実証設備フロー

表3　実証設備・運転条件概要

【実証設備概要】

場所	堺市 三宝下水処理場
排除方式	合流式
取水先	本設MBR膜分離槽

【運転条件】

膜分離タンク	5.8m³(φ1.5m×3.3mH)
膜分離タンクHRT	2.9hr
MLSS	6,800～7,500mg/L
膜面積	80m²(膜モジュール：1列8段)
フラックス	0.60～1.5m³/m²/d
膜洗浄空気量	0.4Nm³/min

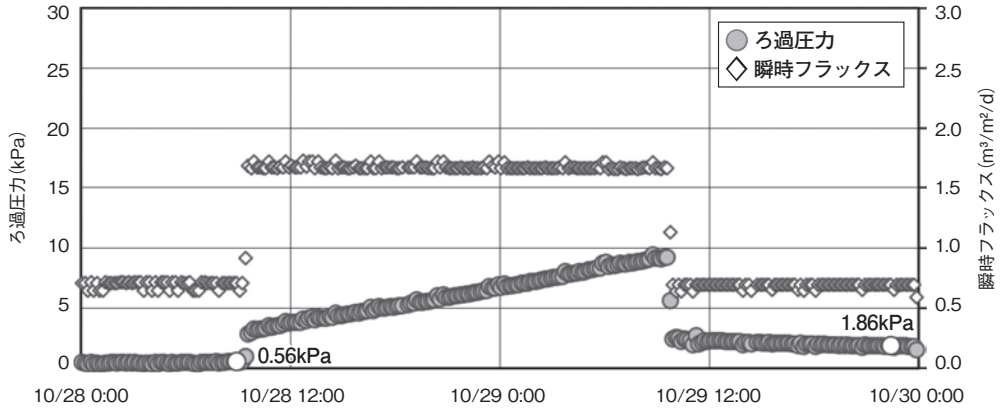


図6　ろ過圧力と瞬時フラックスの経時変化（2013/10/28～2013/10/30、水温23～25℃）

フラックス（日平均フラックス1.5m³/m²/d、瞬時フラックス1.67m³/m²/d）にて、24時間連続で高フラックス実験を行った。

(2)　実証結果

本実証実験期間における瞬時フラックスとろ過圧力の経時変化を図６に示す。本期間中の水温は、23～25℃の範囲にあった。ろ過圧力は、高フラックスでの膜ろ過運転により上昇したものの、通常の膜ろ過運転に戻ると、低下傾向を示した。通常運転再開後12時間経過した時点で評価すると、24時間連続の高フラックスでの膜ろ過運転において、ろ過圧力の上昇は1.5kPa以下に抑えられた。このように、24時間連続降雨に対し、高フラックス（1.5m³/m²/d）での運転が可能であることを確認でき、水量変動対応の課題解決として前進できた。

5．おわりに

膜分離活性汚泥法（MBR）は、省スペースの施設で、再利用可能な処理水が得られる高度な水処理技術である。MBRの課題であった消費電力の削減、水量変動への対応についても、膜ろ過装置の高性能化やMBRシステムの効率化により、解決の方向に進んでいる。

新型クボタ液中膜ユニットは、米国オハイオ州カントン市の北米最大規模となる下水処理施設（計画処理水量15.9万m³/d）にて本年７月より稼働予定である。本施設の運営により約16万人の生活排水の処理を支えることになる。今後も更なる技術革新を重ね、世界の水処理を支える技術としてMBRが普及拡大していくことを期待する。

＜参考文献＞
1)「膜分離活性汚泥法の技術評価に関する第２次報告書－MBRの適用拡大へ向けて－」、地方共同法人 日本下水道事業団 技術評価委員会、2013年、pp.211-213
2) 永江信也「省エネMBR技術の開発」、第31回ニューメンブレンテクノロジー、2014年、S3-2-1～S3-2-12
3) 中川佑子・他「MBRの水量変動対応と押出し流れ型反応タンクにおける混合・処理特性」、第51回下水道研究発表会講演集、2014年、pp.253-255
4) 若山泰介「現場に対応するJSの力」、『日本下水道事業団季刊水すまし』2011（平成23）年秋号、2011年、pp.30-34

プラント最適操業支援システム

JFEエンジニアリング株式会社
都市環境本部　公共サービス事業部
経営スタッフ　平田　修一

1．はじめに

従来、ごみ焼却施設の運営管理は地方自治体である市町村が実施している。しかし、近年の自治体の財政悪化に伴い、ごみ焼却施設の運営を20年程度の長期一括委託契約によるDBO（Design Build Operate）方式等にて、運営コストの削減と質の高い公共サービスの提供を期待してプラントメーカ等の民間へ委託する動きが増加し、最近の新規案件の３割以上を占めつつある。また、東日本大震災以降の電力事情の変化による電力コスト抑制のための売電量増による収益性向上のニーズも高まってきている。

一方、当社は2003（平成15）年より、ごみ焼却施設の監視制御装置（DCS：Distributed Control System）については、横浜本社からインターネット回線によるソフト修正等のリモートメンテナンスを行っている。しかし、前述の環境変化に対しては、従来のリモートメンテナンス機能では満足な対応が困難となってきた。そこで、この問題を解決するために、プラントの操業支援や売電制御等に関する新しいシステムが必要であるとの判断に至り、従来のリモートメンテナンス機能をベースにプラント施設の最適な操業支援及び最適な売電電力量の供給を可能とする“プラント最適操業支援システム”である「JFEハイパーリモート」を新たに開発した。以下に本システムの概要を紹介する。

写真１　リモートサービスセンターでの操業支援

2．システム構成

⑴　リモートサービスセンター

当社は、全国の都市環境プラントの最適操業をサポートするリモートサービスセンターを2014（平成26）年９月１日より横浜市鶴見区の本社に新設し、その運用を開始した。現在順調に運用を行っている。当センターには新システム「JFEハイパーリモート」が導入されており、ごみ焼却施設等の環境プラントに対して24時間の連続監視を行うことで、最適な操業支援を行うことができる。写真１にリモートサービスセンターの内部の様子と技術者が操業支援を行っている様子を示す。

⑵　システム構成と機能

「JFEハイパーリモート」のシステム構成を図１に示す。リモートサービスセンターと全国に点在するごみ焼却施設と電力会社・PPS（Power Producer and Supplier：特定規模電気事業者）は光回線による高速インターネット網でVPN（Virtual Private Network）接続されている。

当センターでは、現地のごみ焼却施設と同等の監視操作端末（DCS端末）を備えており、種々のデータを監視しながら､ストレスなく支援が可能である。更に、固定式ITV（Industrial Television）カメラによる現地映像を大型液晶モニタで常時確認できる。即ち、現地の中央操作室と全く同等の環境が構築されている。また、iPad等のモバイル端末（タブレット端末等）により、離れた運転員同士がお互いの顔を見ながら、同じ部屋にいるような環境にてリアルタイムコミュニケーションが可能となり、スムーズな操業支援が実現できる。各機器のメンテナンス時やトラブル時には、固定式ITVカメラの届かない範囲を移動式の無線式WEBカメラを使用することで、無線LAN経由でリアルタイムにその状況（映像）を確認しながら適切な支援を行うことができる。

従来は、現地への主な支援方法は、電話かメール等による方法であったが、このようなリアルタイム映像による視覚情報とDCSからのリアルタイム数値情報（トレンドデータ等）を得ることで、支援の質・内容が格段に向上した。

また、当センターでは、常時、電力会社やPPSからの電力受給情報を把握することが可能である。この情報を元に、需要家が必要とする電力量に見合ったプラントの最適操業支援を各焼却施設に対して行い、各焼却施設から最適な売電電力の供給を電力会社・PPSに行うことが可能である。本システムは現在、

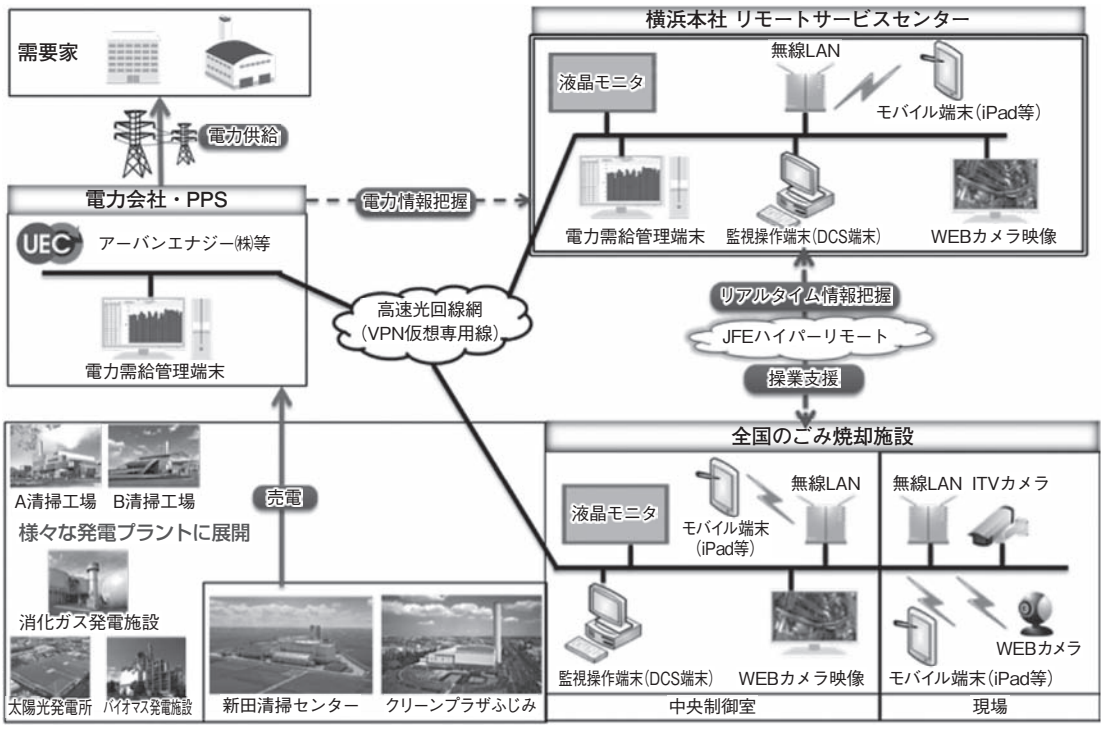


図1　JFEハイパーリモートのシステム構成

新潟県新潟市の新田清掃センターと東京都調布市のクリーンプラザふじみの２ヶ所のごみ焼却施設で運用中であるが、その他の様々な発電プラントにも適用が可能である。

３．システムの特徴

「JFEハイパーリモート」の特徴を以下に示す。

⑴　安定操業

複数施設の運転状況を24時間常時監視及び把握することで、本社技術員が問題点等の早期発見と操業改善につなげ、安定操業が可能である。

⑵　技術者による迅速なトラブル対応

高速回線によるリアルタイム応答性と常時コミュニケーション機能により、万一のトラブル発生時は当センターの運転員及び本社設計技術者が迅速な対応を行うことが可能である。

⑶　売電量の最適化

電力会社や当社グループ会社のアーバンエナジー㈱を始めとしたPPSとの連携により、売電量の管理及びコントロールによる売電量の最適化を図ることが可能である。

４．導入効果

「JFEハイパーリモート」の導入効果を以下に示す。

⑴　売電量の最大化

本システムは複数施設の売電量をリアルタイムに一括把握できるので、売電計画にできる限り近づく操業支援を行うことで、売電量計画とのズレを最小化することが可能となる。言い換えると、従来難しいとされている30分３％同時同量管理の達成を本システムが支援することで、目標３％の売電量の増加が期待される。

⑵　安定で安全な操業によるトラブルの最小化

炉停止に至るような突発トラブルは、24時間の監視と操作による対応により、機器の異常の兆候を事前に察知しトラブル防止が可能となる。万一、トラブルが発生しても、当センターから設計技術者による迅速なトラブル対応が可能となり、復旧時間も大幅に削減できるので突発停止に至るトラブルの削減が見込まれる。

⑶　操業改善支援の効率化

従来、操業改善試験のために、現場とのメールや電話、月に数回の現場出張による拘束時間が必要であった。このシステムを使えば当センターから現場情報を直接入手しリアルタイムに現場状況を把握できるので、出張による拘束時間は大幅に減少し、メールや電話の時間も大幅に削減できる。即ち、操業改善支援の効率化が図れる。また、プラント建設時における試運転調整の効率化、並びに引き渡し後のアフターサービスにも大きな威力を発揮する。

これらの効果による操業安定化や売電最適化を実現することで、自治体等の顧客に対しては「ご安心」をご提供すると共に、一層の顧客満足の向上が期待される。

５．事例

リモートサービスセンターでの監視操業支援を開始してから、実際のトラブルに対応した事例を２つ紹介する。

⑴　電力系統のトラブル対応

電気系統のトラブルが発生し、電力会社へ売電ができなくなる事態が発生した。トラブル発生後直ちにリモートサービスセンターから、技術者がDCSのリアルタイム情報を分析することで、トラブル発生当日に電気系統の異常機器を特定し、即時、装置メーカの手配及び的確な作業指示を行い、翌日早朝に部品交換し復旧、正常運転に移行することができた。

経験上、遠隔地のこのようなトラブル復旧までには、最低でも24時間～36時間はかかる。今回はトラブル発生から約12時間後に正常に復旧できたので、従来の復旧時間に比べ約50%～70%もの時間短縮により売電収入の減少を最小化することができた。

⑵　焼却炉燃焼系統のトラブル対応

焼却炉の燃焼用空気の風量制御系統にトラブルが生じ操業が非常に不安定になった。リモートサービスセンターにて、技術者が種々のリアルタイム情報の分析を開始し、その日の夕方までに原因は流量計の詰まりであると推定し、即時、モバイル端末による画像と音声で的確な作業手順を現場運転員とコミュニケーションを取りながら連絡・指示した。

流量計の清掃後、操業が安定し正常状態に戻った。

万一、この状況を改善・解消できない場合は炉停止に至る可能性もあったが、無事に回避することができた。従来に比べ大幅な時間短縮ができたことで、炉の立上げ下げに伴う燃料費の発生及び売電収入の減少を回避することができた。

このように、技術者が現地に行かずに遠隔支援での速やかな対応を行うことにより、迅速にトラブルを解消し安定操業を可能としたこれらの事例は、「JFEハイパーリモート」が操業支援に非常に有効なシステムであることを証明している。

6．今後の取り組み

横浜本社のリモートサービスセンターにおける遠隔監視操業支援を開始してから８ヶ月余りが経過したが、並行して「JFEハイパーリモート」の更なる高度化を目指した取り組みを行っている。

遠隔監視操業支援の効果を最大限に発揮するための現場の様々な省力化システムや自動化システムの開発、これに加えて毎日の操業支援を通して蓄積している膨大なプロセスデータの解析、即ちビッグデータ解析により、更に安定した最適燃焼制御方法、不具合やトラブルの予測と回避手法の提示、機器の寿命予測、より最適な発電及び売電を実現できる総合システム等の構築を目指して開発を進めている。

7．おわりに

今回ご紹介した「JFEハイパーリモート」は、ごみ焼却施設等の環境プラントの操業の最適支援と共に、電力会社やPPSとの連携による売電量の最適制御を可能とすることで、操業安定化と運営経費削減に貢献できることを実例にて示した。今後、徐々に適用工場を増やしていき数年後には10工場程度までの展開を予定している。このシステムを通して、より一層の顧客満足の向上に努めると共に、社会インフラであるごみ焼却施設を始めとした環境プラントの安心安全な運営事業を今後とも拡大していく所存である。

省エネ・低コスト型薬品注入システム

JFEエンジニアリング株式会社
アクアソリューション本部　アクアプラント事業部
O&M部包括運営室
森垣　紀子

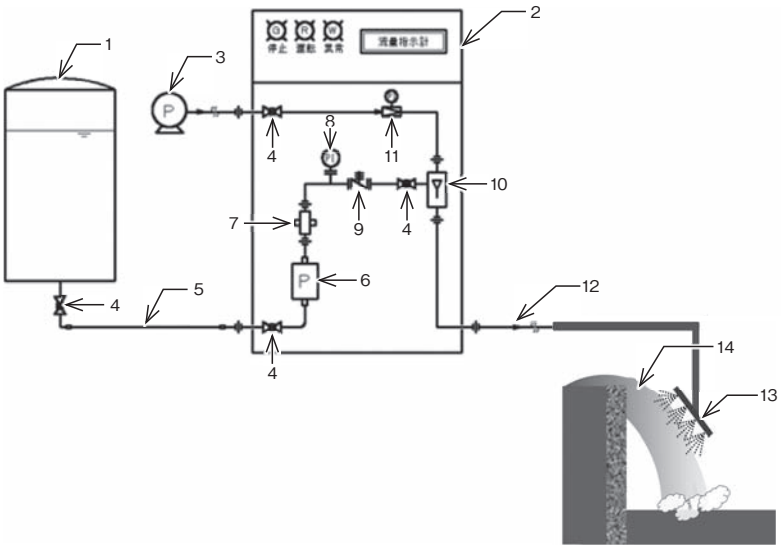
1．はじめに

凝集処理は、水中に浮遊している微粒子を水中から沈澱、ろ過で分離するために集塊させる、水道における基本的な水処理操作のひとつである。凝集を十分に効果的に行うには、注入した凝集剤を急速かつ均一に被処理水に混和する必要がある。

現状では一般的に、凝集剤の原液を自然流下方式等で急速混和池等に点滴注入する方法が採用されているが（以下、従来法）、この方法は「急速かつ均一な混和」という必要条件を十分には満足していない方式であった。

筆者らは、凝集処理の必要条件を満たすための新たな注入方式として、凝集剤を場内給水等で希釈した後、越流堰部の被処理水に対して霧状に連続注入する「希釈噴霧注入方式」の開発を神奈川県内広域水道企業団と共同で行った（以下、本システム）。

本システムの特徴は、被処理水の越流堰部における水流（堰落差＝位置エネルギー）を有効利用するものであり、撹拌槽等の設備や撹拌動力を必要としないため、省エネルギーやコスト削減効果、混和効率の向上、薬品量の削減、更には浄水処理の安定化が期待できることである。以下にその概要、実証実験例等について紹介する。



1　凝集剤貯槽
2　凝集剤注入装置
3　浄化処理終了後の処理水を給水源とする給水装置
4　手動弁
5　凝集剤供給管
6　凝集剤移送定量ポンプ
7　検流器
8　圧力計
9　背圧弁
10　インジェクタ
11　減圧弁
12　凝集剤注入管
13　ノズル噴霧装置
14　被処理水越流部

図1　省エネ・低コスト型薬品注入システム概略図

2．本システムの概要

本システムでは、図１に示す装置を用い、凝集剤を場内給水で希釈して注入する。その概要は次の通りである。

① 所定量の凝集剤を定量ポンプで、インジェクタへ移送する。

② インジェクタを介して場内給水と希釈･混合する。

③ 希釈した凝集剤を堰から流れ落ちる被処理水の水面に噴霧し、水が落下する際の水流を利用して瞬時に混和する。

④ 維持管理として、場内給水等を利用し、凝集剤注入管やノズル噴霧装置部を定期的に水洗浄する。

3．本システムによる実証例

⑴ 機械撹拌に必要なエネルギーの削減（前凝集処理）

① 実証実験の概要

実施場所：新潟市水道局 巻浄水場

実施期間：2013（平成25）年２月25日～３月１日（５日間）

使用凝集剤：ポリ塩化アルミニウム（PAC）

調査対象水：原水（平均処理水量：650m³/h、濁度：５～30度）

凝集剤注入点：既設の注入点は混和池、噴霧注入点は着水井とした（図２参照）。

② エネルギーの削減効果

従来法の凝集性能と、水流を利用する本システムの凝集性能とを、沈澱池での濁度除去率（原水濁度に対する除去率）により比較した（図３参照）。

図３の「従来法」とは、撹拌機を連続運転した通常時の処理結果を示すものであり、「本システム」とは、９時30分から16時までの間（図中の矢印部分）、撹拌機を停止した状態で本システムのみにより処理した結果である。

図に示すように、従来法の終日の濁度平均除去率は約91％であった。一方、本システム運転時間内の濁度除去率は約94％であり、撹拌機を停止した状態においても、従来法と同等以上の濁度除去率が得られた。

この結果から、本システムを採用することで、撹拌動力が不要になることが実証できたと考える。

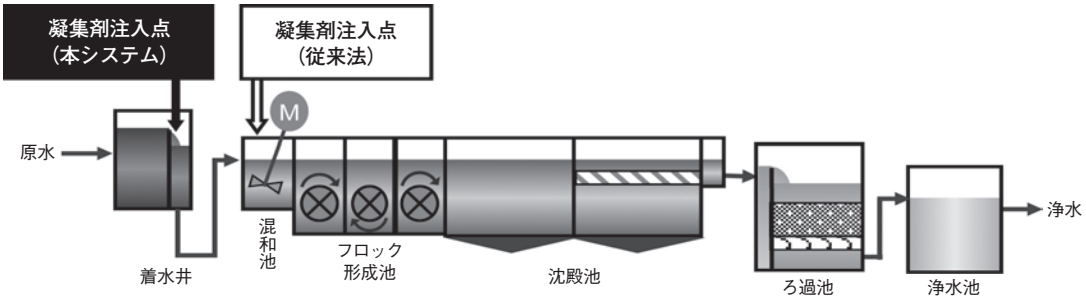


図２ 巻浄水場 凝集剤注入点概略図

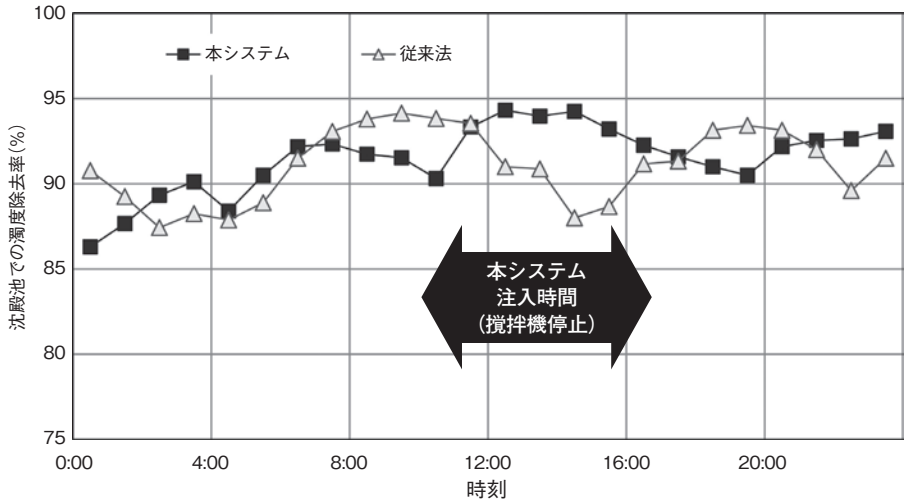


図３ 撹拌等に必要なエネルギーの削減効果

⑵ 薬品使用量の削減（後凝集処理）

① 実証実験の概要

実施場所：神奈川県内広域水道企業団 伊勢原浄水場

実施期間：2010（平成22）年９月～12月（４ヶ月間）

使用凝集剤：ポリ塩化アルミニウム（PAC）

調査対象水：沈澱処理水（平均処理水量：2,500m³/h、濁度：0.03～0.16度）

凝集剤注入点：本システム、従来法共に堰落ちのある沈澱池出口とした。

② 薬品使用量の削減効果

ろ過池での濁質捕捉効率は、凝集剤の注入率、分散性、混和効率に依存すると考えられる。捕捉効率が改善されると、ろ過池の損失水頭上昇速度は大きくなる。この特性を利用して、薬品注入率と損失水頭上昇速度の関係を本システムと従来法で比較した（図４参照）。

図４より、従来法において注入率1.0mg/Lの損失水頭上昇速度は約0.15m/dであるが、本システムでは注入率0.6mg/Lにおいて、同等の上昇速度が得られることが実証できた。この結果は、本システムが従来法の６割の薬品量で同等の濁質捕捉効果が期待できることを示しているものと考える。

４．本システムによる凝集改善効果の要因の考察

本システムを採用することにより凝集改善効果が得られた要因として、①分散性と混和効率の改善、②急速混和性の向上の２点が挙げられる。これら要因を以下に考察する。

⑴ 分散性と混和効率の改善

従来法では、点状で断続的な注入が行われるが、本システムでは面状に連続して注入されるため、従来法の課題であった注入ムラが解消される。

更に、本システムでは特殊なノズルを用いることで凝集剤が平均粒径300μmの微細な水滴となって注入される。このため、凝集剤を１mL注入する場合、従来法では50滴程度の水滴に分散されるにすぎないが、本システムでは体積比として約７万個の水滴に分散される。

これらの効果により、従来法に比べて凝集剤の分散性が向上し、混和効率を改善させたと考える。

⑵ 急速混和性の向上

２つ目の要因として、本システムでは凝集剤を注入した後、堰落差で瞬時に混和するため、従来法に比べ

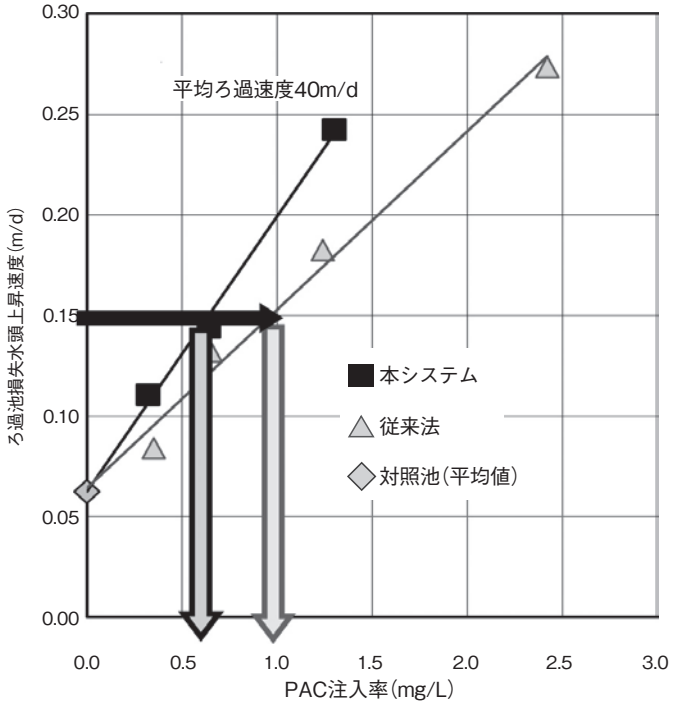


図４ 薬品使用量の削減効果

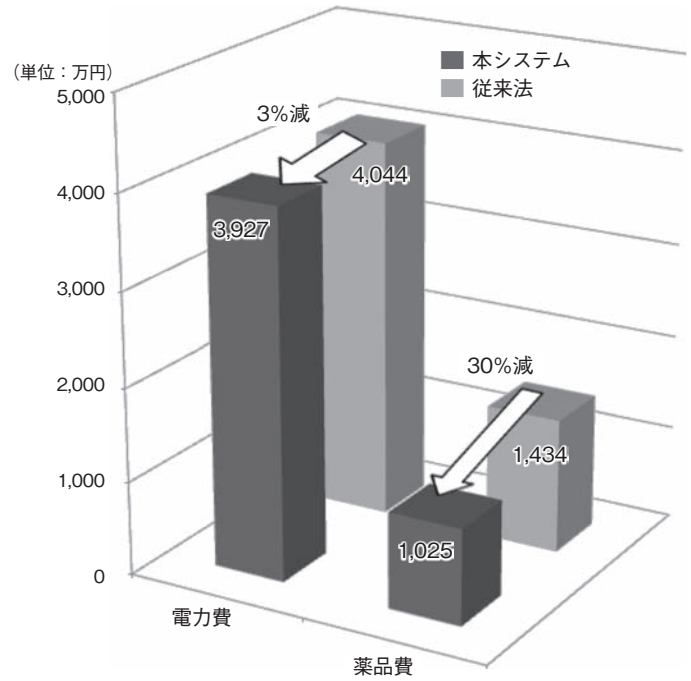


図５　具体的な効果の試算例

て急速混和性が向上したと考える。先に紹介した新潟市 巻浄水場の実証実験例について、撹拌強度の指標であるG値を計算した結果、約190s^{-1}であった。既設混和池撹拌機のG値は約220s^{-1}で運転されており、堰落差で得られるG値はこれに近い値であることから、本システムの堰落ちによる撹拌強度は十分確保できていると言える。

５．具体的な効果の試算例

前述の２つの実証例を基に、処理水量20,000m^3/日規模の浄水場で、具体的にどれだけの効果が期待できるのか試算した。

⑴　省エネ効果

撹拌機を廃止することによって、年間８万kWhの省電力に貢献できる。これはCO_2に換算すると３万kg*1、杉の木2,300本分*2に相当する。

*1：環境省「（家庭からの二酸化炭素排出量算定用）排出係数一覧」（平成18年６月）を基に算出。

*2：環境省／林野庁「地球温暖化防止のための緑の吸収源対策」を基に算出。

⑵　コスト削減効果

電力単価14円/kWh、薬品単価40円/kgとして試算すると、本システムを採用することにより、従来の自然流下注入でかつ機械撹拌を行う場合に比べ、電力費で３%、薬品費で30%が削減できる（図５参照）。トータルとしては、年間500万円、10%のコストダウンが可能となる。

過給式流動焼却システムの紹介

月島機械株式会社
水環境事業本部　ソリューション技術部
熱技術グループ
立石　裕貴

1．はじめに

国土の狭い日本における下水処理場の汚泥処理方法の多くは、脱水後に焼却処理し減量化・安定化させ、発生した灰を埋立・セメント材として有効利用されている。しかし、下水汚泥には固形物中の窒素含有量が50%程度存在するため、焼却処理するに当たり窒素酸化物（以下、NOx）や亜酸化窒素（以下、N_2O）が多量に排出される。中でも、温室効果ガスであるN_2Oは地球温暖化係数でCO_2の310倍とされているため、排出を抑制することが求められている。

下水汚泥焼却方法として主流となっている気泡流動炉におけるN_2O抑制方法としては、焼却温度の高温化（800℃→850℃の変更でN_2Oの排出量を約6割削減※1）が有効であるとされている。こうした背景から、下水汚泥焼却設備の省エネルギーかつ低N_2O排出（高温化）が可能な設備が求められており、本設備は上記要求を満足するとされ、東京都下水道局の地球温暖化防止計画「アースプラン2010」に第二世代型焼却炉として採用された。

本稿では、システムの特徴及び建設された実設備について紹介する。

2．設備の概要

過給式流動焼却システムの概略フローを図1に示す。

本システムは、下水汚泥焼却方法として主流となっている気泡流動炉に過給機を組み合わせたものである。

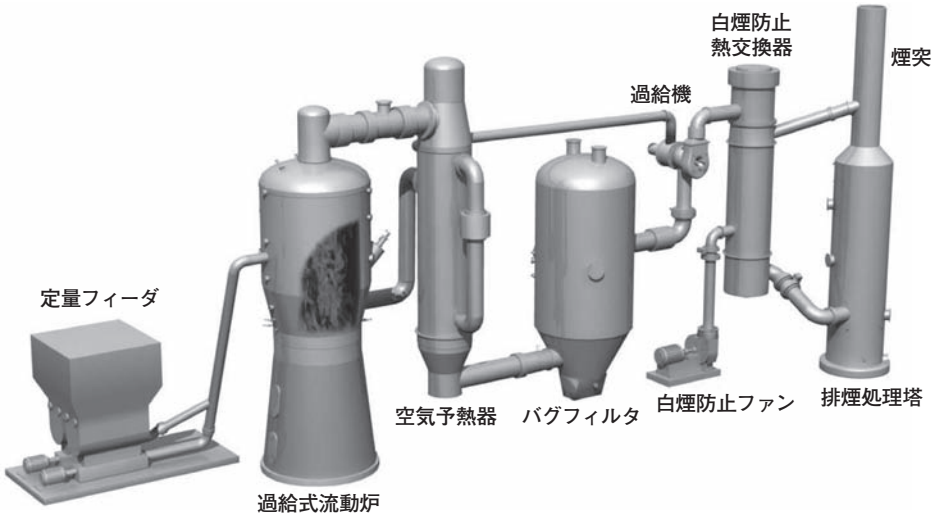


図1　過給式流動焼却システム概略フロー

⑴ 原理・構造

① 約120～140kPa·Gの圧力下で燃焼させるため、排ガスは圧力を有する。そのため、排ガスは圧力の低い煙突に向かって自然に移動する（誘引ファンが不要となる）。

② 過給機は燃焼排ガスの圧力で過給機タービンが駆動され、反対の過給機コンプレッサに吸引された空気が圧縮されて圧縮空気が製造される。この圧縮空気が空気予熱器で予熱された後、焼却炉に燃焼空気として供給される。概念図を図２に示す（流動ブロワが不要となる）。

⑵ 特徴

① 焼却炉下部～中部にかけて高温領域が生成されるためN_2O分解が促進される。

そのため、気泡流動炉の高温焼却に比べ燃料使用量を増やさずにN_2O排出量を約50%削減できる。

図３に概念図を示す。

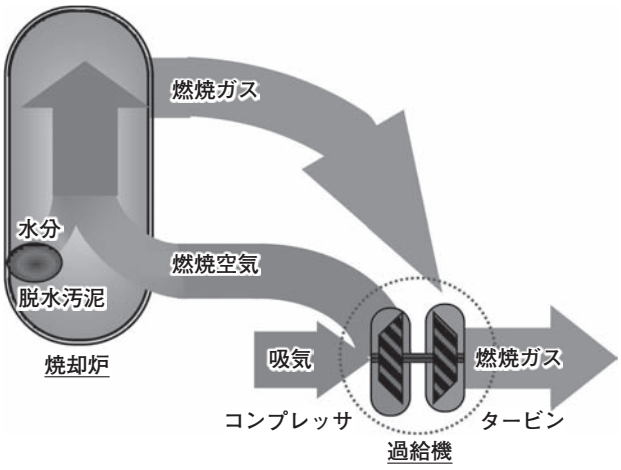


図２ 過給機廻りの概念図

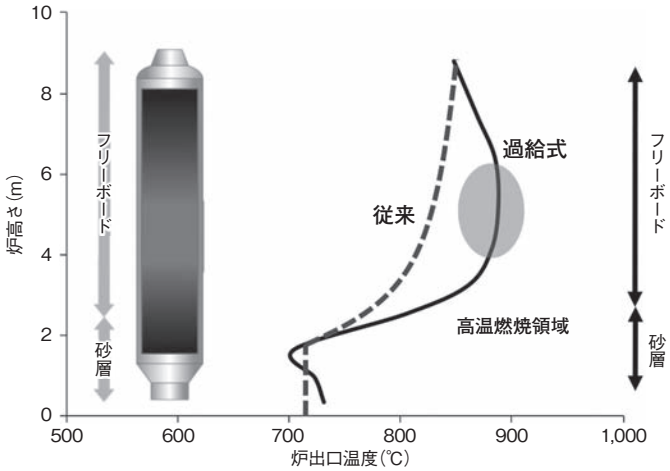


図３ 高温領域生成の概念図

② 気泡流動炉に必要であった誘引ファンと流動ブロワが不要となるため、消費電力が約40%削減できる。

③ 圧力下で燃焼するため、ガス容積が少なくなるので炉径がコンパクトとなる。

また、炉の放熱も少なくなるため燃費が約10%削減できる。

３．実設備導入までの経緯

過給式流動焼却システム開発後、実設備導入に向け、東京都下水道局殿との簡易共同研究を行った。

東京都の脱水汚泥への適用性·温室効果ガス削減効果·耐久性等の検証を行い、その優位性や１回／年の定期補修で問題なく設備稼働できることが確認され、実用化に至った。

４．実設備の建設

過給式流動焼却炉は、過給機を用いて圧力下で燃焼することで気泡流動炉に比べ、表１に示すような設計上の利点となる相違が生じる。

上記の通り、過給式流動焼却炉は、圧力下においても焼却炉内での排ガス速度・排ガス滞留時間が気泡流動炉と同じであるため、流動状態は変わらず未燃物等が生じることはない。

更に、特徴①の炉内の高温領域形成により燃焼負荷率を高くしても不完全燃焼が生じない・水分負荷率を高くしても砂層燃焼効率低下が生じないことが実験炉によって確認されている。

よって、過給式流動焼却炉内径を約35%コンパクトにすることができた。

また、ダクト類においても圧力下であるため気体容積が小さくなり、ダクト口径を小さくすることができた。

表１ 焼却炉の設計基準比較

	過給式流動炉※2	気泡流動炉
フリーボード温度	870℃	850℃
空筒速度	0.5～1.2m/sec	0.5～1.2m/sec
燃焼負荷率	2,500,000～5,000,000kJ/m³·h	1,050,000～2,510,000kJ/m³·h
水分負荷率	300～500kg/m³·h	150～450kg/m³·h
滞留時間	6 sec以上	6 sec以上

以上より、設備全体を約20%コンパクトにすることができた※3。

5．実設備の性能

第２章で示した通り過給式流動焼却炉は、気泡流動炉（850℃焼却）に対し「N_2O削減率50%」「消費電力削減率40%」「補助燃料削減率10%」の導入効果が期待される。

今回の実設備稼働による焼却炉内での状態を表２に示す。

表２から、実設備は設計値を満足するものであることが確認された。また、導入効果においても各削減率以上に削減可能であることが確認され、設備は問題なく連続稼働している。

6．運転実績

過給式流動焼却システムは、東京都で４件、神奈川県で１件、山梨県で１件、大阪府で１件が採用されている。

そのうち、当社が受注した東京都の１件と神奈川県の１件は、引渡し後 、安定稼働している。

表2　過給式流動焼却炉の実設備状況

	設計値	実設備
フリーボード温度	870℃	860～880℃
空筒速度	0.5～1.2m/sec	0.8m/sec程度
滞留時間	6 sec以上	6 sec以上

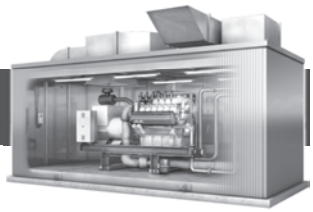
7．おわりに

実設備からも過給式流動焼却システムは、過給機による圧力下（約120～140kPa·G）での燃焼により、気泡流動炉（850℃焼却）に比べ「N_2O削減率50%以上」「消費電力削減率40%以上」「補助燃料削減率10%以上」可能であることが確認された。

平成26年度までに実稼働している下水汚泥焼却設備として、N_2O排出量削減以外に消費電力も合わせて削減可能な設備は、過給式流動焼却システムのみ（発電等は考慮しないシンプルな設備構成の場合）であり、下水汚泥焼却設備の温室効果ガス削減に最も貢献できるシステムと言える。

そのため、本システムは今後の老朽化の進んだ設備の代替システムとして最適であると考えている。

<注釈>
※1　国土交通省のHPより
※2　一般社団法人 東京下水道設備協会の下水道設備の新しい流れ 第７章「汚泥焼却設備」に記載されたターボ型流動炉（東京都での過給式流動焼却炉の名称）の仕様値
※3　各設備サイズの削減数値は、設計条件等により異なるため、一概に削減可能な数値ではない



消化ガスを燃料としたガスエンジン発電ユニットの検証

月島機械株式会社
水環境事業本部　新事業推進部
創エネ技術グループ
主事　青柳　健一

1．はじめに

下水汚泥の減容化処理の過程で発生する消化ガスは、再生可能エネルギーのひとつであり、メタンを主成分とする可燃性ガスである。従来、下水処理場ではこの消化ガスを下水汚泥消化槽の加温用ボイラの燃料として利用し、余ったガスは余剰燃焼装置にて焼却処理しているのが一般的である。しかし、2012（平成24）年７月１日に施行された固定価格買取制度（以下、FIT制度）の運用により、再生可能エネルギーである消化ガスを発電に利用する動きが活発になってきている。更に、下水処理場における消化ガスの発電手法として、従来の発電電力を場内で消費する手法に加え、FIT制度を活用して発電電力を電力会社に売電する手法も選択できるようになった。このように、FIT制度の施行を受け、消化ガスの発電利用は今後も増えていくものと考えられる。このため、当社では消化ガスを燃料としたガスエンジン発電ユニットの性能並びに信頼性を検証するため、下水処理場に実証設備を建設し、2014（平成26）年４月より2015（平成27）年３月まで実証運転を行った。

ここでは、ガスエンジン発電ユニット、並びに実証設備の概要と実証運転結果について述べる。

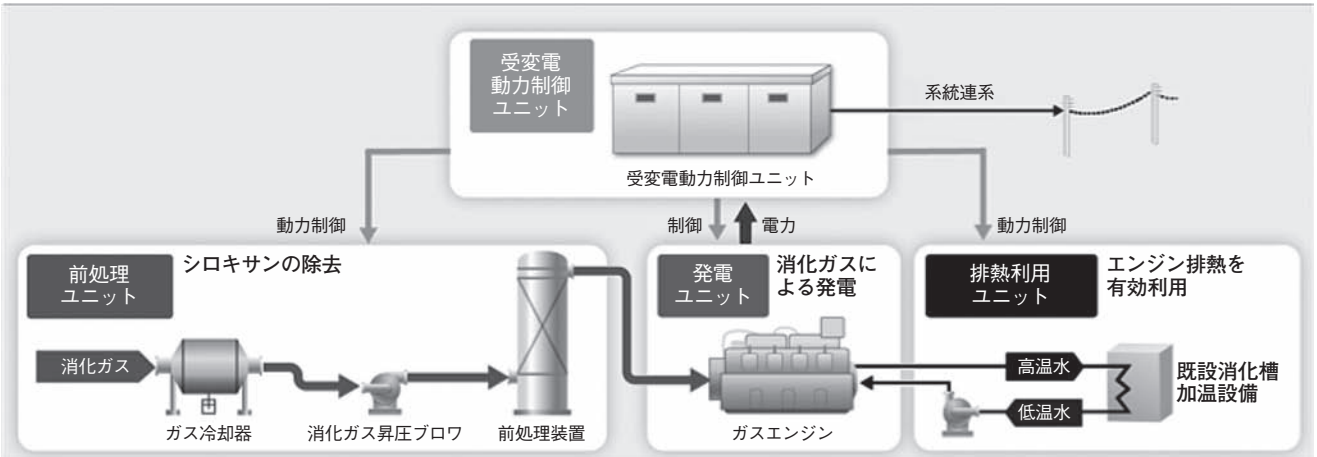


図1　ガスエンジン発電ユニットの構成

2．ガスエンジン発電ユニットの概要

ガスエンジン発電ユニットは、「前処理ユニット」、「ガスエンジン発電機」、「排熱利用ユニット」並びに「受変電動力制御ユニット」より構成される（図１参照）。

ガスエンジン発電機には、海外にて消化ガスを燃料とした発電実績が豊富なMAN社（ドイツ）製のエンジンが搭載されている。当社はこれまでに、木質バイオマスのガス化発電設備にて、このガスエンジン発電機を19,000時間以上稼働させた実績を持っている。そのため、木質ガスよりも高発熱量でかつクリーンな消化ガスでは、より安定的にガスエンジン発電機を運転できると考え、MAN社製エンジンを搭載したガスエンジン発電機を採用した（図２参照）。

前処理ユニットでは、消化ガスを冷却除湿と活性炭による吸着処理の組み合わせにより、消化ガス中に含まれるシロキサンの除去を行う。シロキサンは、燃焼すると二酸化ケイ素（SiO_2）となり、ピストンやシリンダ等、エンジン内部に付着・蓄積しトラブルの原因となる。

排熱利用ユニットでは、エンジン排ガス及びエンジン冷却水から熱を回収し、外部へ温水または蒸気として熱供給を可能としている。

受変電動力制御ユニットには、系統連系のための保護回路や遠隔監視用のコントロールユニット等を具備している。

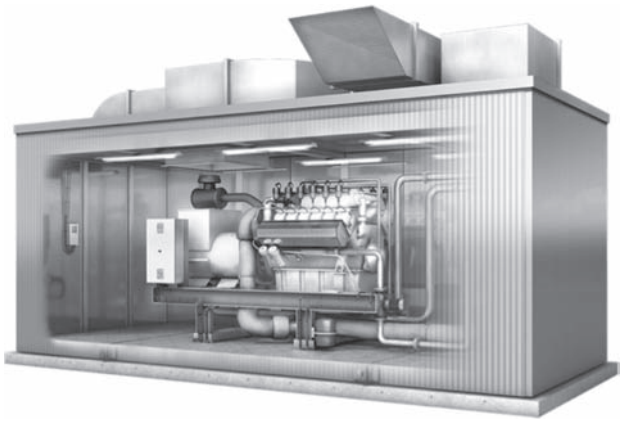


図２　ガスエンジン発電ユニット（イメージ図）

3．実証設備の概要

⑴　実証設備の概要

北海道某所下水処理場内にガスエンジン発電ユニットを設置し、発電効率、排熱回収効率、環境負荷、並びに維持管理性等について実証確認を行った。

実証設備の概要について表１に示す。

⑵　実証設備のフロー

実証設備のフローシートを図３に示す。消化ガスは下水処理場のガスホルダより、圧力1.0～2.0kPaでガスエンジン発電ユニットへ供給される。消化ガスは昇圧ブロワにて7.0～8.0kPaまで昇圧し、シロキサン除去装置にてシロキサンを吸着除去した後、ガスエンジン発電機に供給される。ガスエンジン発電機で発電した電力は、系統連系を行い売電や場内消費として

表１　実証設備の概要

実証場所	北海道某所下水処理場
実証期間	2014（平成26）年４月～2015（平成27）年３月
発電容量	100kW×１基
延べ運転時間	約4,000時間
実証設備フロー	図３を参照

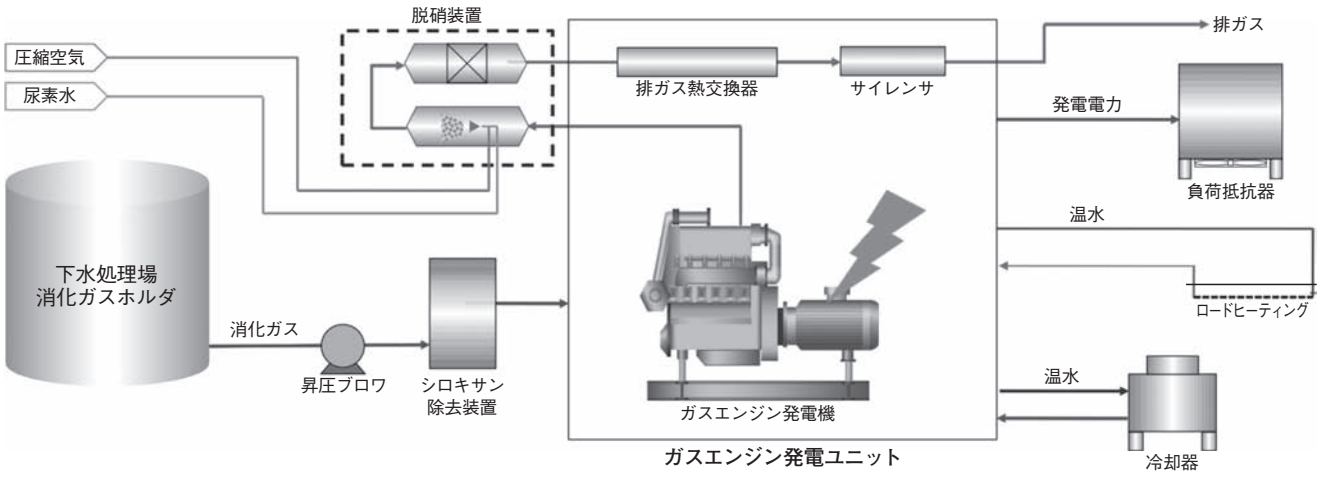


図３　実証設備フロー

利用することが可能だが、本実証設備では系統連系は行わず、ユニット外の負荷抵抗器にて熱として消費している。そのため、本実証設備の発電量は負荷抵抗の大きさで決まってくる。ガスエンジン発電機からの排ガス（約500℃）は、脱硝装置にてNOxを除去し、熱交換器で熱回収を行った後（150℃以下）、排気口より大気へ放出する。回収した熱は温水として取り出し、消化槽の間接加温等の有効利用が可能であるが、本実証設備ではロードヒーティングに利用し、余った熱は冷却器によって大気へ放出する。

4．実証試験結果

表２に実証試験機の代表的運転データを示す。

表２　実証試験機の代表的運転データ

ガス消費量		43.9～48.1Nm³/h
メタン濃度		58.5～60.7%
平均発電量		97.6～100.5kW
ガスエンジン前後冷却水温度差		4.9～5.7℃
排ガス熱交換前後冷却水温度差		4.3～5.2℃
発電効率		36.1～37.7%
排熱回収効率		51.2～56.6%
排ガス性状	ばいじん	測定値：0.01g/m³未満
	窒素酸化物（NOx）（O_2＝０％換算）	測定値：391ppm…脱硝前 測定値：72ppm…脱硝後
	硫黄酸化物（SOx）	測定値：0.01未満

※メタンの低位発熱量：35.8MJ/Nm³（化工便覧より）
※循環冷却水比熱：3.63kJ/kg・K（循環冷却水には、上水に不凍液を添加したものを使用）

⑴　発電設備運転状況

図４に運転時間に対する発電量（発電機端）を示す。運転開始当初は負荷変動の確認運転を行う等のため発電量が変動しているが、その後は安定した発電運転を行った。センサ異常等の初期トラブルはあったものの、部品交換後は異常なく安定した連続運転を継続できた。なお、発電量が一部上昇している期間は、脱硝装置を運転した期間であり、脱硝装置用空気圧縮機の負荷抵抗（消費電力）が増加したためである。

⑵　発電効率及び排熱回収効率

発電効率並びに排熱回収効率は100%負荷の安定運転時においては、発電効率36%以上、排熱回収効率51%以上を得ることができた。

また、発電機の負荷設定を50%、75%、100%と変更した場合の発電量、発電効率並び排熱回収効率を図５に示す。負荷を下げるに従い効率は低下するものの、負荷50%以上においては安定した発電並び排熱回収運転ができることを確認できた。

⑶　排ガス性状

表２に排ガス測定結果について示す。ばいじん、硫黄酸化物（SOx）及び窒素酸化物（NOx）について測定し、大気汚染防止法のばい煙発生施設「ガス機関」の規制値（600ppm、O_2＝０％）に対して評価した。SOxについては、K値＝1.17における逆算濃度に対して評価した。結果は、いずれも規制値を満足できている。なお、SOxについては、消化ガス中のH_2S濃度

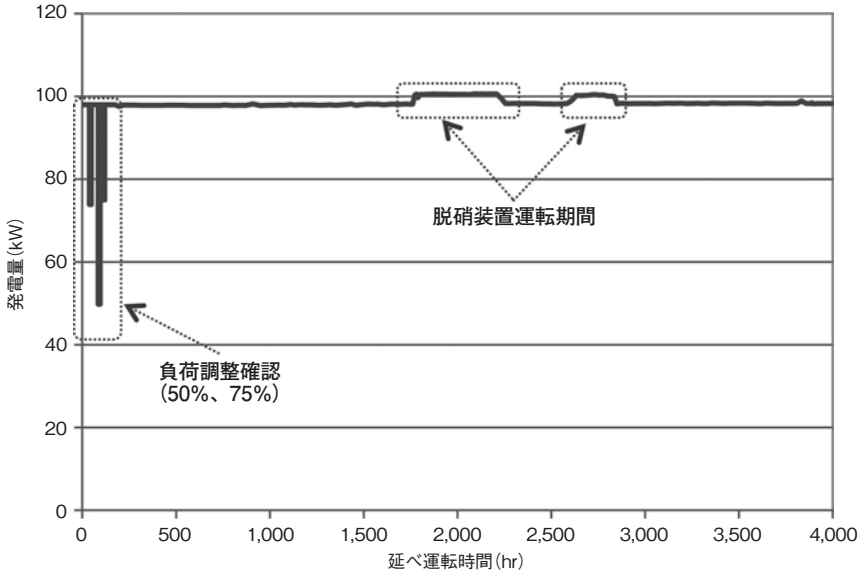


図４　運転時間に対する発電量（発電機端）

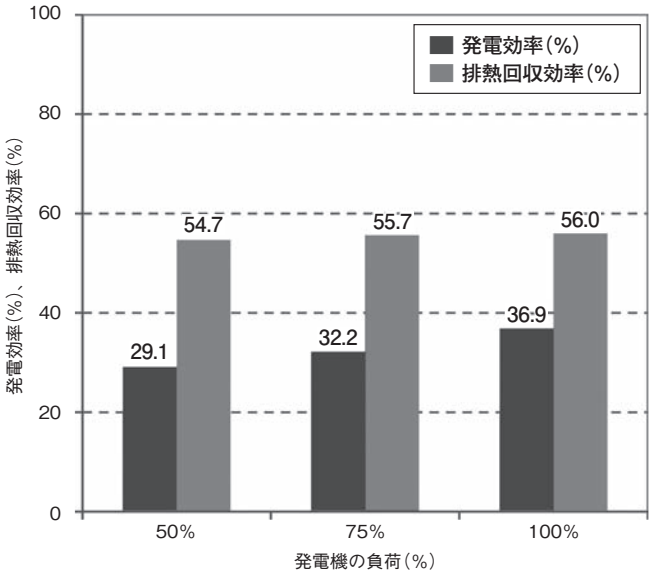


図5　負荷変動に対する発電効率と排熱回収効率

により変動することが想定される。また、NOxの上乗せ規制がある自治体に対しては、脱硝設備を設置することで規制値を満足させる必要がある。

⑷　ガスエンジン内部点検

運転時間約4,000時間を経過したところで、ガスエンジンの内部点検を実施した。消化ガスの燃焼室及び過給機の排気側の羽根には、シロキサン由来の二酸化ケイ素と見られる白い付着物が粉をふいたように薄く確認されたが、エンジンの運転に支障のない範囲のものであった。

⑸　遠隔監視システム

ガスエンジン発電ユニットは、遠隔監視により無人運転を行う計画であり、本実証設備にも遠隔監視システムを導入している。

これにより、インターネットを通じて、遠隔地のパソコン上で運転状況を確認、並びに運転パラメータを調整することが可能となっている。今回の実証において、本システムを安定して運用でき、遠隔監視による無人運転が可能であることを確認できた。しかし、実運転における維持管理性向上に向けて更なる改善が必要であると考えている。

5．おわりに

下水処理場で発生する消化ガスの有効利用技術として、ガスエンジン発電ユニットの実証を行い、システムの検証を行った。消化ガスは、再生可能エネルギーのひとつとして、地球温暖化防止並びに再生可能エネルギーの普及に大きく貢献できるものであり、また、FIT制度の後押しを受けて、この消化ガス対応のガスエンジン発電ユニットの活躍の場は今後も大きく広がるものと考えている。

そのため、更なる技術改良を加えシステムの最適化を図り、消化ガスの有効利用率の拡大、再生可能エネルギーの普及促進に向けて積極的に取り組んでいきたいと考えている。

産業・機械遺産を巡る旅

機械編

vol.17

南極点到達雪上車

（東京都）

日本の南極観測史上初の第９次南極地域観測隊「極点往復プロジェクト」で使用された雪上車がKD604である。調査期間およそ５ヶ月、往復約5,200kmの全工程を走破し、内部にいる隊員を守り抜いた。我が国の南極観測において重要な意味を持つプロジェクトを語る上で欠かせない１台だ。

南極点到達雪上車KD604

世界初の雪上車は、1912（明治45）年に南極点初踏破を目指したイギリスのスコット大佐が用いたエンジン付きソリと言われる。しかし、これは実用に耐えるものではなかったと伝えられている。

日本では、1929（昭和４）年に新潟県赤倉温泉でフォード製ハーフトラックをベースとした国産雪上車の開発が始められたが、第二次世界大戦の激化により研究は中断してしまった。

戦後、進駐軍が持ち込んだ水陸両用車ウィーゼルをベースとした本格的な国産雪上車の開発が始まり、1951（昭和26）年、㈱大原鉄工所により「ふぶき」が完成した。また、1954（昭和29）年には㈱小松製作所（現・㈱コマツ）により「KC20」が製造された。KC20は陸上自衛隊や第1次南極観測隊にも採用された。

1963（昭和38）年、第9次南極観測隊の派遣に際して極地探検のミッションが決まった。南極には米国やソ連（当時）など各国が基地を設けていたが、広大な南極大陸内部の氷床までは調査が及んでおらず、内陸部の探検と氷床調査は「地球上に残された最後の探検」と呼ばれていた。

昭和基地から南極点までの往復距離はおよそ5,200km。途中、富士山とほぼ同じ標高約3,770mの高地を越えなければならない。極地探検用の雪上車には、マイナス60℃の耐寒性能、4,000mの高地を走破できるエンジン、南極特有の氷の凹凸がある雪面を走れる耐震性、約８tの荷物を牽引する能力、５ヶ月を過ごすための良好な居住性などの条件が必要とされた。

雪上車は、接地圧（キャタピラの単位面積当たりにかかる荷重）が一定値を超えると積雪に沈下してしまい、走行不能に陥る。そこで極地探検用の雪上車は重量が超過しないよう、低温に強く軽量なアルミ合金やクロム合金といった鋼材を多用。部品の一点一点から吟味し、厳しい極地探検に適合するため試行錯誤を重ね、新型車両KD60が開発された。KD60は極寒でも車内が温まるよう、車体は太陽熱を吸収しやすい黒色に塗られた。内部にはベッドが設置され、調理用器具など生活に必要な装置も積まれた。

極地での５ヶ月に及ぶ移動生活は過酷を極めたものの、1968（昭和43）年12月19日に３台のKD60が日本観測史上初の南極点到達に成功した。KD60はその後も10年間、内陸調査で活躍し続け、世界初の南極大陸で大量の隕石発見という偉業にも多大な貢献を果たした。

国立極地研究所では南極点に到達した３台のうちの１台KD604を展示しており、厳しい極地を走破した現役当時そのままの勇姿を、今も見ることができる。

Information

国立極地研究所 南極・北極科学館

▶所在地：〒190-8518　東京都立川市緑町10-3
▶電　話：042-512-0910
▶交通機関：多摩モノレール高松駅から徒歩10分、またはJR立川駅北口から立川バスで立川学術プラザ下車・徒歩１分
▶開館日時：毎週火～土曜10:00～17:00（最終入館16:30）
▶休館日：日・月曜日、祝日、年末年始
▶利用料：無料
※団体利用は、要予約

周辺一押し情報

８月５日(水)～９日(日)
・阿佐谷七夕まつり
８月29日(土)・30日(日)
・東京高円寺阿波おどり
10月17日(土)
・高尾山薬王院秋季大祭

山伏、稚児、芸妓ら数百人が山を登る「高尾山薬王院秋季大祭」

機械遺産は一般社団法人 日本機械学会が認定したものです。

写真提供：国立極地研究所、(公財)東京観光財団

Part 1

国際家電ショー「International CES 2015」3Dプリンターの産業動向について

～海外情報 平成27年４月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

本年１月にネバダ州ラスベガス市で開催された世界最大級の家電見本市「International CES 2015」のカンファレンスより、注目度の高い3Dプリンタの産業動向について、Terry Wohlers 氏（President Wohlers Associates Inc）の講演内容を紹介する。

◆　◆　◆　◆　◆

3Dプリンタは、1987年にベータタイプが登場し、その翌年に3D Systemsにより最初の製品がリリースされた。その後、多くの企業が開発に携わり様々な製品が登場し、市場が拡大していった。

3Dプリンタ業界の将来に向け、変革点となり得るいくつかの動向にフォーカスして述べる。まずは、大企業やブランドが当該業界に関与し始めたという点である。関与の度合いは様々だが、数年前には見られなかったGEやHP、UPS（その他、Google、Intel、MS、Dell、Adobe、Amazon、HOME DEPOT、Auto Desk 等）といった名だたるブランドの参画は業界にとって強いインパクトを与えている。

続いて、小売業界の動向である。米小売大手Targetや英国スーパーマーケットチェーンは、ニューヨークを拠点に3Dプリントサービスを行うShapewaysと提携し、カスタマイズによる高級なコレクションを提供するビジネスを開始した。また、２店舗のみだがトイザらスもその場で玩具を印刷できるキオスクを設置し、3Dプリントビジネスが集客や売上に与える影響等を検証する試みを始めた。

当社が関係した話を紹介すると、１年ほど前に有名大手企業の幹部より「3Dプリンタをビジネスに取り入れたい」と相談を受けた。同社の経営トップと取締役会は「3Dプリントビジネスに参入しなければ、時代遅れしているように見られる」という理由で事業方針を決定したようで、私はこの技術が同社のビジネス領域にフィットしているとは思えなかったが、同社は3Dプリント技術をコアにしたビジネスの構築に取り組んでいる。これはもはや、好む好まざるに関わらず時代の流れである。

更に、3Dモデルの設計とモデリング、部品生産がオンラインで可能になってきた。前述の企業に加え、Sculpteo、3D HUBS、Trimble、Amazon、Cubify、MakerBot、TurboSquid等、グローバルカンパニーや材料に強みを有し、質の高いサービスを提供する多くの企業が進出してきた。

また、FDMクローンが巷にあふれている。FDM（fused deposition modeling）は熱溶解積層方法と呼ばれ、リーダーカンパニーの一社であるStratasysが開発した技術で、2009年に同社が保有するFDM特許が期限切れを迎え、3Dプリンタの価格が顕著に低下し爆発的な普及となった。その一例として、プラスチックの物体を製作することができるフリーのデスクトップ3DプリンタRepRapが挙げられる。元は英国Bath大学のプロジェクトであり、オープンソースコードにより世界中の開発者が参画できる仕組みであったため瞬く間に広がっていった。

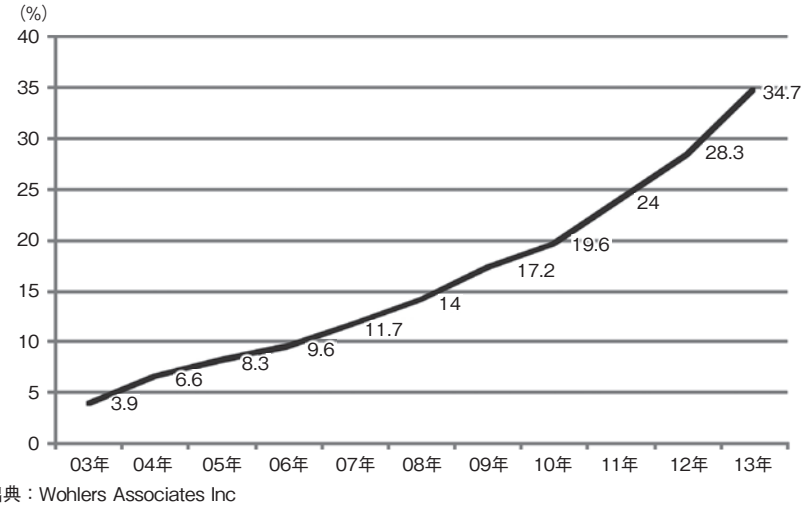
次のトレンドは、機械・装置技術の進化である。その代表例は工作機械で、伝統的なCNCのノウハウと材料堆積の技術を組み合わせている。昨年、ヤマザキマザックは金属3Dプリンタの積層造形技術を融合したハイブリッド複合加工機を発表した。積層造形と切削加工を使い分け、効率的な小ロット生産、リードタイム短縮を狙

う。金属粉を噴出する大小のノズルシステムを搭載し、目的により高速造形用と高精度造形用のノズルを使い分けるシステムである。DMG森精機を始め、いくつかの企業も先進的な製品開発を行っている。

HPのマルチジェットフュージョンも革新的な装置である。他の手法に比べて圧倒的に速く、精度も高い。歯車生産に要する時間を他と比較するとFDMでは83時間、レーザー焼結法では38時間、HP方式ではわずか3時間で作ることができる。更に生成された部品は軽量で剛性も高く、複数色を扱うことができる点も大きな特徴である。同社の計画では2016年にリリースを予定している。

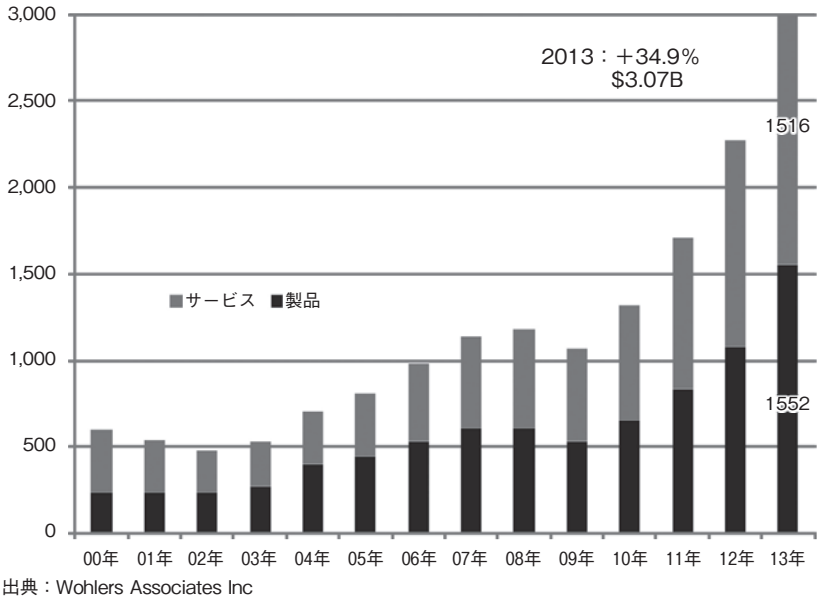
また、先ほど少し触れたが、StratasysのFDMのように基礎的な特許の期限が切れて低価格化が進む動きがある。3D Systemsが独占使用権を有するレーザー焼結法も昨年特許が切れた。元はテキサス大学で始まった研究で、造形装置を販売する目的で設立された企業を3D Systemが買収したという経緯がある。これにより、セラミックや金属等を造形する3Dプリンタも低価格化が進む可能性が高いと見られている。

これまでの3Dプリントは設計やプロトタイピングでの使用が主であったが、部品等の直接造形にも広がりつつある。従前の手法では、設計やプロトタイピングは開発費全体の５～10%を占めており、残りはGEやボーイングといったツーリングや製造を担う大企業が占めていた。このボリュームゾーンに機械メーカーを始め、多くの企業が興味を持っている。2003年時点では、3Dプリンタでの造形に占める直接造形の比率はわずか４%弱



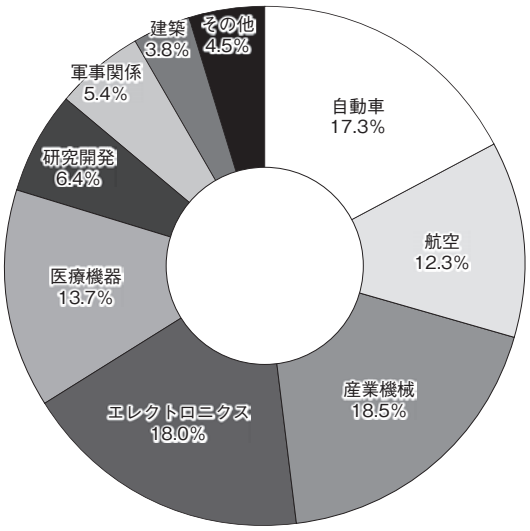
出典：Wohlers Associates Inc

図１　3Dプリンタによる造形に占める直接造形の比率(%)



出典：Wohlers Associates Inc

図２　3Dプリンタの世界市場



出典：Wohlers Associates Inc

図３　業種別３Dプリンタ導入比率（2013年）

であったが、2013年は34.7%（約10億ドル）まで拡大している。具体的には、整形外科用のインプラントやボーイングの数万点に及ぶ航空機部品等である。

業界全体の成長を概観すると、2013年の3Dプリンタの市場規模は対前年比で約35%増加し、約31億ドルとなった。直近４年間でほぼ３倍の規模に成長している。このペースで成長を続けていけば、2014年は約49億ドル規模に達すると見込んでいる。特定するのは時期尚早かもしれないが、世界中の全ての製品やサービスを含めれば39億～47億ドルの範囲は超えると思われ、潜在成長率の高さを示している。グローバル製造業は10.5兆ドル規模だが、このうち3Dプリンタが５%を占めるようになれば5,250億ドルの産業となる。現在は40億ドルにも満たない規模だがターニングポイントは必ずあり、成長の可能性を秘めている。

総括すると、業界への関心が高まり前例のない規模の投資がされ、新たなブランドやビジネスモデルが次々と創出されている。革新技術の登場や期限切れ特許等、様々な要因が業界を牽引しており製造業の力強い成長に向けて役立つだろう。

Part 2

駐在員便り in ウィーン

～海外情報 平成27年５月号より抜粋～

（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　藤田　侑士）

皆様、はじめまして。４月よりジェトロ・ウィーン事務所 産業機械部に赴任しました藤田侑士と申します。初の海外駐在ということもあり、至らない面もあるかもしれませんが、前任の坪井智之氏と同様よろしくお願い申し上げます。

私にとってオーストリアは初めて滞在する国であり、天候や生活様式、文化等の日本との違いに毎日驚くことばかりです。

私がウィーンに到着したのは４月３日です。ウィーン空港到着後、手荷物受取場にて自分の手荷物が運ばれてくるのを待っていましたが、30分待っても運ばれてくる気配がなく、空港スタッフに問い合わせたところ、ロストバゲージしたとのことでした。そのため、窓口で用意されている用紙にスーツケースの色や材質、自分の滞在先ホテル等の連絡先、日本での住所等を記載し、荷物の追跡情報の確認を依頼しました。最終的には翌日手元へ戻ってきましたが、初日から海外生活の洗礼を浴びた気がしました。皆様もロストバゲージした際に備え、最低１日分の生活に必要なものは機内手荷物として携行したほうがいいかもしれません。

赴任直後の週末はウィーンでの土地勘を養うためにウィーン市内を散策しました。散策時の気温は、４月に入っているものの最高気温が10度を下回り、まだまだ寒さが厳しく冬物の衣類が必要でした。

散策先のひとつであるシェーンブルン宮殿（Schloss Schönbrunn）では、ちょうどイースター休暇（４月５日）の時期と重なっていたため、イースターマーケットが開かれていました。イースターとは、イエスキリストが十字架にかけられ亡くなった３日後に復活したことを祝うお祭りで、卵をカラフルに着色したイースターエッグを飾る風習があり、宮殿内の広場にも様々な模様のものが飾られていました。また、60を超える出店が立ち並び、オーストリアの工芸品や装飾品、ウィンナー等のスナック、ビールやワインが販売されていました。そこでは多数の観光客が来場し、各自思い思いの休日を楽しそうに過ごしていました。

ウィーンマラソンにてPraterstraße（２区）前を走る参加者達です

宮殿内の見学にはチケットの購入が必要ですが、見学のコースによりImperial Tour、Grand Tour等といった各種のコースが用意されていました。私が選択したのはImperial Tourで、日本語のオーディオガイドと案内テキストが手渡され、約30～40分程度で宮殿内の各部屋を散策するというものでした。オーディオガイドによりハプスブルク王朝当時、シェーンブルン宮殿を使用したハプスブルク歴代君主や宮殿についての解説があり、下調べ等の前情報がなくとも楽しめる内容となっていました。このツアーは年中無休で開催されていますので、興味のある方は是非。

４月12日には今年で32回目を迎えるウィーンシティマラソンが“We are Europe!”をテーマに開催されました。120ヶ国以上から４万人を超える参加者が集い、新緑のウィーン市内を駆け抜けました。このマラソンの良いところは、マラソンコースの随所にウィーンの観光スポットが含まれている点で、ウィーン国際センターをスタートし、ドナウ川やプラーター公園、オペラ座、シェーンブルン宮殿といったウィーンの景観を楽しみながら走ることができます。当日は私も朝から家内とマラソンコースの沿道に立ち、マラソンの様子を見学していたのですが、老若男女問わず幅広い層の方が参加されていて、ヨーロッパでのマラソン人口の厚さを伺い知ることができました。

このようにしてウィーンでの生活が始まりましたが、これから起きる様々なイベントや関心ごとを皆様に面白くお伝えできればと思いますので、駐在員便りを楽しみにしていただけると幸いです。今後ともよろしくお願いします。

Point in check

現地の旬な情報

ゴミ捨てのルール、回収方法は？

ウィーン市内のゴミの捨て方は、瓶は透明と色付き、プラスチック（ペットボトル）、金属類、古紙、古着類、生物系廃棄物（草木類と生ごみ）、一般ごみ（分別後の残り）などに分けられており、それぞれの収集容器に投入することになります。また、これらの収集容器は街角または各家庭に置いてあり、好きな時間に容器にゴミを投入できます。そして、収集頻度はゴミの発生量にもよりますが、だいたい週２回のペースです（写真１参照）。

大型ゴミ、廃家電、有害廃棄物については、入口にクレーンの模型が目印のMistplatzと呼ばれるゴミステーションが市内各所にあり、そこに各自で持ち込み、コンテナに記載された対象物を確認して投入します。圧縮機に投入しなければ（１回２ユーロ）、無料で引き取ってもらえます。

写真１は、左から色付きの瓶と透明の瓶の収集容器、プラスチック（ペットボトル）の収集容器、古紙用の収集容器、金属類の収集容器、古着類の収集容器です。

写真２は、Mistplatzの入口です。

写真３は、Mistplatzの内部で、15種類ほどの種類ごとに収集コンテナまたはヤードがあり、標識に書かれた種類のゴミをそこに投入します。迷っていると、オレンジ色の作業着の係員が助けてくれますので安心です。

【左上】写真１　ウィーンのゴミ収集容器。
【右上】写真２　Mistplatzの入口。
【下】写真３　Mistplatz内部。

Part 3

駐在員便り in シカゴ

～海外情報 平成27年５月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

４月に入りましたが、シカゴの気候は相変わらず乱れているようです。ある週は汗ばむような気温だったかと思うと、翌週は肌寒かったりと、気温の振れ幅が大きく、遠方からシカゴに来られる方に対する衣服等のアドバイスが非常に難しくなっています。また、ミシガン湖周辺の近隣州においても同様で、４月にも関わらず雪がちら

ついたりしているそうです。

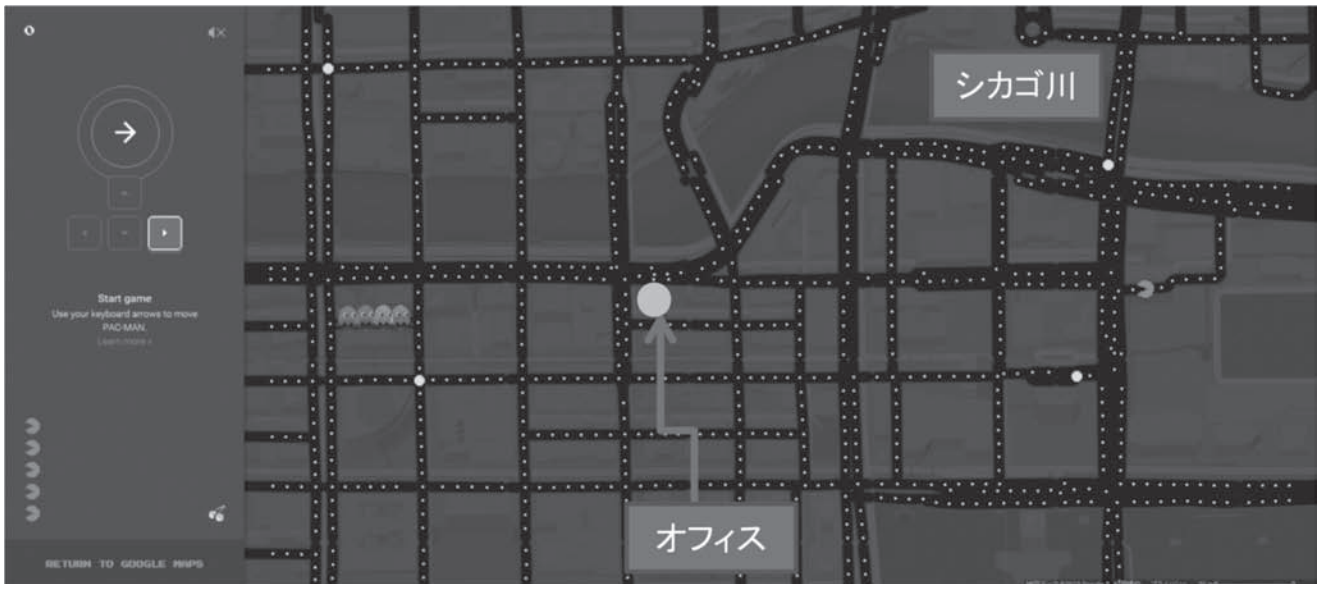
さて、４月といえば、日本では年度始めです。それに伴い人の異動も活発になります。私が知る限りでも数世帯がシカゴから帰国されました。地元の日系物流会社によると、４月から６月までの間が帰国家族の引っ越しのピークとなっているようです。また、多くの家庭で帰国前に荷物を清算しようとするため、春先はガレージセールの繁忙期でもあります。今回は、先日ある家庭で主催されたガレージセールに参加させていただいた経験を紹介したいと思います。

ガレージセールと一口に言っても、その形態は様々です。もともとは不要になった家具等をガレージや庭先で売ることを差していますが､自宅のガレージのみならず、近所の公園や駐車場で開催する場合もあります。開催時期は春・夏・秋が中心ですが、真冬でも稀にガレージセールの案内プレートを見かけることもあります。夏は、自家製のレモネードを販売するケースもありました。また、日本人が主催するガレージセールは、全般的に出品物の状態や品質が良いらしく、特に人気のようです（現地の方のガレージセールに参加すると、価値の判断がつかない物を売っているケースも見られます)。そのため、日本人のガレージセールを定期的にチェックしている方もいるそうです。

郊外に住む日本人の駐在員の場合、何世帯か合同で開催することが多く、主催者の家のガレージやベースメントに不要品を持ち寄り、所狭しと陳列する手法が一般的のようです。合同で開催するのも理由があり、品物のレパートリーを広げ集客効果を狙う他、ガレージセールを開催するに当たってのアナウンスメントや自治体のパーミッション取得等の面倒な手続きを合理化する等の理由が挙げられますが、最大の要因は、皆で和気あいあいとその過程を楽しむことにあるようです。知恵を出し合いディスプレイに工夫を凝らしたり、値付けの相場観を相談したりと、まるで小売店を運営するような体験は、日本ではあまり経験できない醍醐味ではないでしょうか。

当日の役割分担に関しては、販売面では奥様方が中心となりますが、男性陣も裏方として非常に重要な役割を担っております。家の中に他人を招き入れるため、警備係は必須ですし、近所の迷惑になる違法駐車を未然に防止するためにも交通係も同様です。また、合同開催の場合、それなりに子供たちの数も増えることから、保父さんも必要です。

今回は私が参加させていただいたケースでは、金曜日と土曜日の２日間の開催でした。初日のスタート直後が特に混みあっていたようで、入場規制を行う必要があったようです（私自身は土曜日から参加)。日本語で案内を出していたため､基本的には日本人がお客さんですが、前述の通り、日本人以外の参加者も少なくなかったとのことです。金額と品質のバランスがとれているものを中心に衣類や家具、日用品、食器、雑貨等、様々なものが



本文と関係ありませんが、グーグルマップではエイプリルフールからしばらくの間､「パックマン」がプレイできました。写真はオフィス近くのマップです。

売れましたが、特に人気だったのは米国で手に入りにくい日本のおもちゃです。某有名メーカーの自動車や電車のおもちゃはあっという間に売れてしまったようです。我が家もそんなに大量の出品はしませんでしたが、ちょっとだけ豪華なディナーに家族で行けるほどの成果を得ることができ、大満足でした。

現地の旬な情報

ゴミ捨てのルール、回収方法は？

これまでも何回かご紹介させていただきましたが、米国では、各自治体から委託を受けた回収事業者が家庭ゴミの収集を行っております。私が住むシカゴ郊外のホフマンエステイツ市では、週に一度、巨大な回収車で道路沿い置かれたゴミを運んでいきます。日本との大きな違いは、ゴミの分別が非常にざっくりと「Recyclable」か「それ以外」にしか分けられていないことです。前者には、瓶・缶・ペットボトルや紙類等が含まれますが、ラベルやキャップを外すといったことはしません。最初は戸惑いますが、慣れてしまうとこちらのシステムのほうがはるかに楽です。ちなみに、RecyclableゴミはToterと呼ばれる大きな蓋付バケツに入れて出しますが、このバケツには番地が記載されているため、うっかりして空っぽのToterを放置しておくと、近所の方がガレージ前まで運んでくれたりして、恥ずかしい思いをすることもあります。一方、ダウンタウンのアパートに住むスタッフに聞いてみると、各居住階にダストシューターがあり、24時間いつでもそこに捨てられるとのことです。

【左上】蓋付バケツ型のToter。ゴミ出しの際には蓋が閉まっていなくてもOKのようです。
【右上】ダウンタウンの交差点にあるゴミ箱。投入量を測定し、収集のタイミングを知らせる新型もちらほら見かけます。
【左下】駅構内(CTA)でのリサイクルボックス。その他ゴミは透明ビニール袋で回収します。
【右下】ビーチのトラッシュボックス。野生動物に荒らされることを避けるため、上蓋についているカバー内のレバーを押し上げないと蓋が開きません。

海外情報ー産業機械業界をとりまく動向ー目次

平成27年５月号

調査報告

（ウィーン） Exhibition & Conference for South-East Europe出張報告
（シカゴ） 米国・先進エネルギー研究サミットについて

情報報告

（ウィーン） 欧州の再生可能エネルギーの現状
（ウィーン） 中東欧の電力市場（その１）
（ウィーン） 欧州環境情報
（シカゴ） 米国環境産業動向
（シカゴ） 最近の米国経済について
（シカゴ） 化学プラント情報
（シカゴ） 米国産業機械の輸出入統計（2015年1月）
（シカゴ） 米国プラスチック機械の輸出入統計（2015年1月）
（シカゴ） 米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2015年1月）

※海外情報は当工業会ホームページでもご覧になれます。（http://www.jsim.or.jp/）

今月の新技術①

A New technology of this month

ディスク式高分子凝集剤急速連続溶解装置

株式会社 石垣
技術本部　技術部　技術管理課
國廣　隆太郎

1．はじめに

下水汚泥は、近年の生活環境の変化や高度処理の導入、集約化などの影響に伴い難脱水化が見られている。更に、バイオマスのひとつとして炭化などのエネルギー利用を進めるため脱水過程において低水分化が求められている。それにより、汚泥処理技術は高い要求事項を達成すべく開発が進められている。

その中のひとつとして、高分子凝集剤は、汚泥処理の高度化を支えるために多くの種類が開発されてきた。粉体の高分子凝集剤を、１～２時間かけて所定の溶解濃度に溶解後、汚泥処理へ使用されているが、溶解性の違いにより従来の連続式の薬品溶解技術では十分な溶解が得られないケースが発生してきている。また、高分子凝集剤の溶解水の多くが水道水ではなく処理水を使用しているため、高分子凝集剤の溶解液が短期間で劣化し、後段の脱水設備へ悪影響を及ぼすケースも見られる。

そこで、当社は、薬品溶解時間を大幅に短縮でき高分子凝集剤の性状によらず溶解が可能なディスク式高分子凝集剤急速連続溶解装置「IDPD」の開発を行った。その溶解原理や特長について紹介する。

2．構造概要

⑴　概略フロー

本溶解装置の概略フローを図１に示す。

本溶解装置は、短時間での溶解が可能であり、高分子凝集剤を分散させるための調整タンクと混合溶液を瞬間溶解するディスク式溶解機に薬液供給ポンプを組

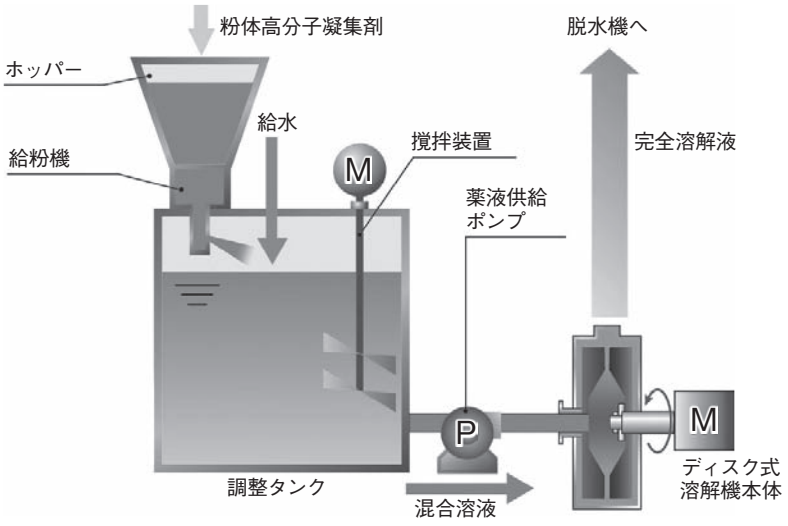


図１　急速連続溶解装置ユニット 概略フロー

み合わせたものとなる。調整タンクは粉体の高分子凝集剤を分散して、未溶解分を含む混合溶液を生成する。ディスク式溶解機は薬液供給ポンプにより送られてくる混合溶液を瞬間的に溶解して脱水機へ供給する。

⑵　溶解原理

本溶解装置のディスク式溶解機の溶解原理について図２に示す。

ディスク式溶解機は、ケーシング内に２枚の特殊なディスクを配備し、これらのディスクの一方を固定とし、他方のディスクのみが回転する構造となっている。固定ディスクの中央部より投入された未溶解分を含んだ高分子凝集剤分散液を回転ディスクの遠心力によってディスク外周部に向かって排出する。ここで、混合溶液は、高速回転するディスクの平坦部により未溶解部分をすり潰し、完全溶解した溶解液としてディスクの間隙から排出される。

３．適用範囲

本溶解装置の適用範囲について以下に示す。

①　下水汚泥処理施設（濃縮・脱水設備）

②　下水合流改善施設（凝集沈殿設備）

①については、下水処理施設内の汚泥処理施設で機械濃縮機、脱水機に使用可能である。②については、合流改善施設の凝集沈殿設備など高分子凝集剤を使用する施設全般で使用可能である。

４．特徴

従来のバッチ溶解方式の問題点はタンクを２基設置する必要があるため、薬品溶解設備が大きくなる点、設備の立ち上げに時間がかかる点、長時間貯留により薬品溶解液が経時劣化する点などが挙げられるが、本溶解装置はこれらのデメリットを解決したものとなる。

⑴　急速溶解

溶解完了時間は10分間と短時間溶解が可能となり、従来のバッチ溶解方式では２基必要であった溶解タンクが１つとなる。薬品溶解能力が4.2m³/h必要な事例の場合、溶解完了時間を従来の２時間を確保すると１基当たり8.4m³以上の薬品溶解タンクが必要となる。一方で、本溶解装置の場合、溶解完了時間が10分となるため１基当たり0.7m³のタンクで運用可能となり、1/4程度の省スペース化を実現できる。

⑵　薬注率低減

急速溶解が可能なため、フレッシュな状態で汚泥に薬品溶解液を添加することができる。その効果として通常溶解後２時間以上の溶解時間を確保してから使用する従来バッチ溶解方式と比較して、同ケーキ含水率時の薬注率を低減することが可能である。

⑶　安定性

ディスク式溶解機ケーシング内のディスクの平坦部を通ることで連続的に瞬間溶解が行われる。その機構上目詰まりがなく、かつ難溶解性の高分子凝集剤などにも適応でき、薬品溶解精度は設定濃度の±５％程度

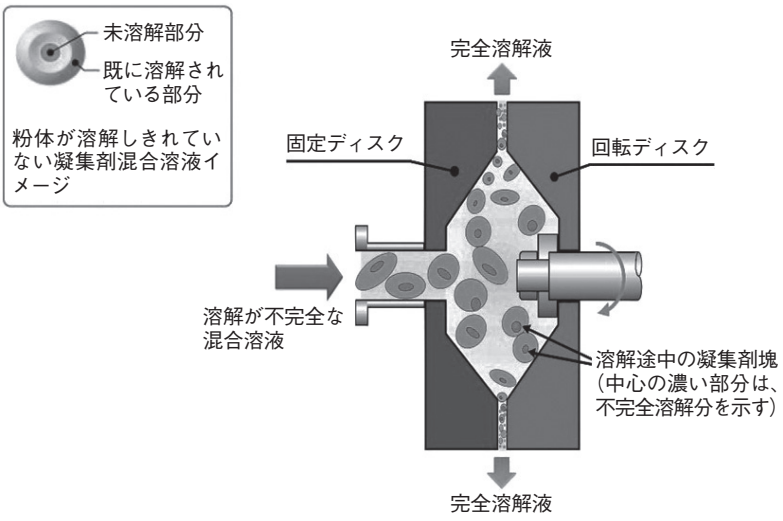


図２　ディスク式溶解機構造と溶解原理

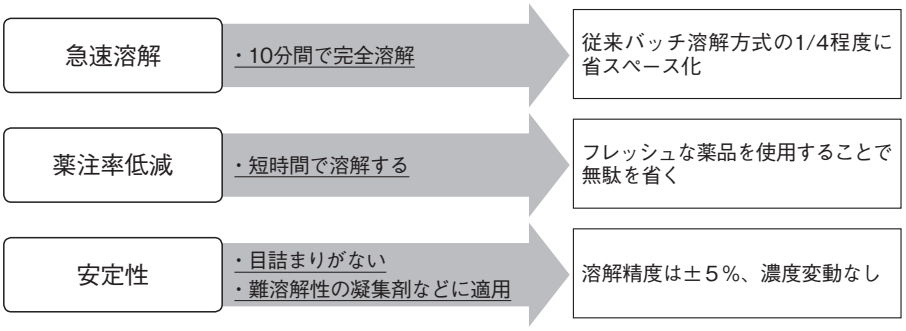


図3　急速連続溶解装置ユニットの特徴

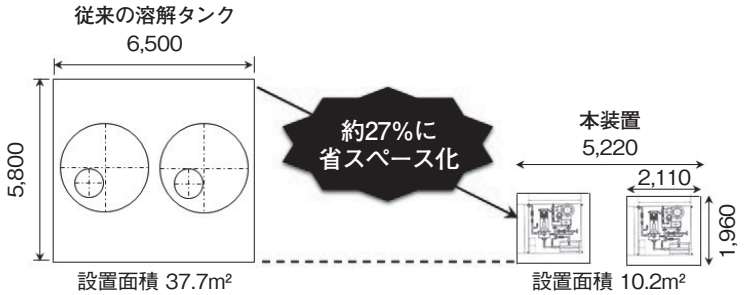


図4　設置面積比較

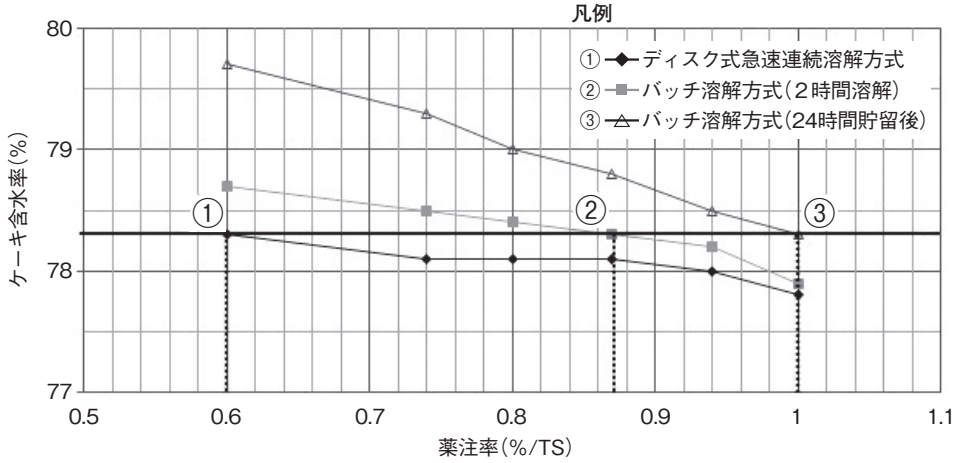


図5　各溶解方式による薬注率とケーキ含水率の関係

となるため、安定した高分子凝集剤の溶解液を供給することが可能となる。

5．おわりに

従来のバッチ溶解方式のデメリットを解決した本溶解装置により、後段の脱水設備の更なる性能改善、安定化が期待されると共に、限られたスペースを活用しての更新・増設への対応が可能となる。当社は今後も顧客ニーズに応えると共に、幅広い分野に貢献していきたいと考える。

今月の新技術②

A New technology of this month

スラッジブランケット式凝集沈殿装置

住友重機械エンバイロメント株式会社
開発部
部長　中野　淳

住友重機械エンバイロメント株式会社
開発部
技師　三井　昌文

1．はじめに

スラッジブランケット式凝集沈殿方式は、従来から一般的に用いられてきた凝集沈殿方式よりも高い水面積負荷での処理が可能な方式で、かつ清澄な処理水が得られることで知られている。

当社は、1983（昭和58）年以来200基以上の納入実績を重ねているスミシックナーの技術を応用し、ディストリビューター（処理対象液の分散装置）によりスラッジブランケットを流動させるタイプの独自の凝集沈殿装置を開発したので、装置の概要を紹介する。

2．装置概要

図１に装置概要を示す。

流入水は、フィードパイプを通り、回転するディストリビューターによりスラッジブランケットゾーンに分散供給される。

スラッジブランケットゾーンでは、凝集フロックが保持されており、微細粒子がスラッジブランケットで、既存の凝集フロックと接触して捕集され、粒子が大きく成長して沈降速度が速まることで、従来の凝集沈殿処理と比較して、大幅に高い水面積負荷での固液分離が可能と

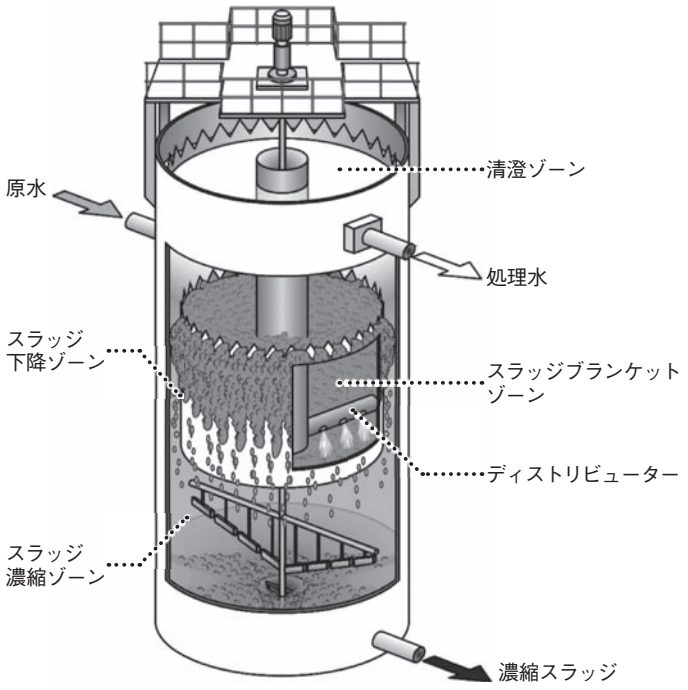


図１　スラッジブランケット式凝集沈殿装置スミシックナーZ（Zone Separator Model）概要

なる[1)]。また、微細粒子が捕集されるため、清澄な処理水が得られる（図２参照）。

スラッジブランケットゾーンで分離されたスラッジは、スラッジブランケットゾーンから越流して、スラッジ下降ゾーンを通ってスラッジ濃縮ゾーンに流入し、濃縮後系外に排出される。

３．装置の特徴

⑴　回転するディストリビューター

スラッジブランケットを流動させる方法として、機械的に撹拌する方法と、流入水の流速を利用して撹拌する方法がある。

機械的に撹拌する方法は、中心部と周辺部で撹拌強度が異なるなど､均等な流動状態を作ることが難しい。

本装置は、回転するディストリビューターで流入水を分散することにより、スラッジブランケットを均等に流動させることを特徴としている。

⑵　スラッジブランケット界面の制御

従来のスラッジブランケット式凝集沈殿装置は、スラッジブランケットの界面高さのコントロールを濃縮スラッジの引き抜きにより行っていたため、界面の高さが不安定になり、処理水質が安定しない場合があった。

そこで本装置では、界面の安定維持のため、スラッジブランケットから余剰なスラッジを越流させ、スラッジ濃縮ゾーンに導入する構造とした。

また、スラッジ濃縮ゾーンは、流量変動などがあった場合に、越流した余剰なスラッジを吸収するために十分な容量を備えている必要がある。

スラッジ濃縮ゾーンの容量が小さいと、スラッジブランケットの界面変動を吸収する効果が小さく、従来のスラッジブランケット式凝集沈殿装置の問題点を改善できない。

本装置では、十分な容量のスラッジ濃縮ゾーンをスラッジブランケットゾーンの下方に設けており、従来の装置と比較して水量変動に強いことを特徴としている。

４．処理性能

製鉄工程の循環水を処理対象として、実証試験機（写真１参照）を用いて運転を行った結果を示す。

運転条件は下記に示す通りである。

・水面積負荷：38～52m³/m²/hr
・無機凝集剤：添加率＝１～５mg-PAC/L-流入水
・高分子凝集剤：添加率＝0.3mg-紛体/L-流入水

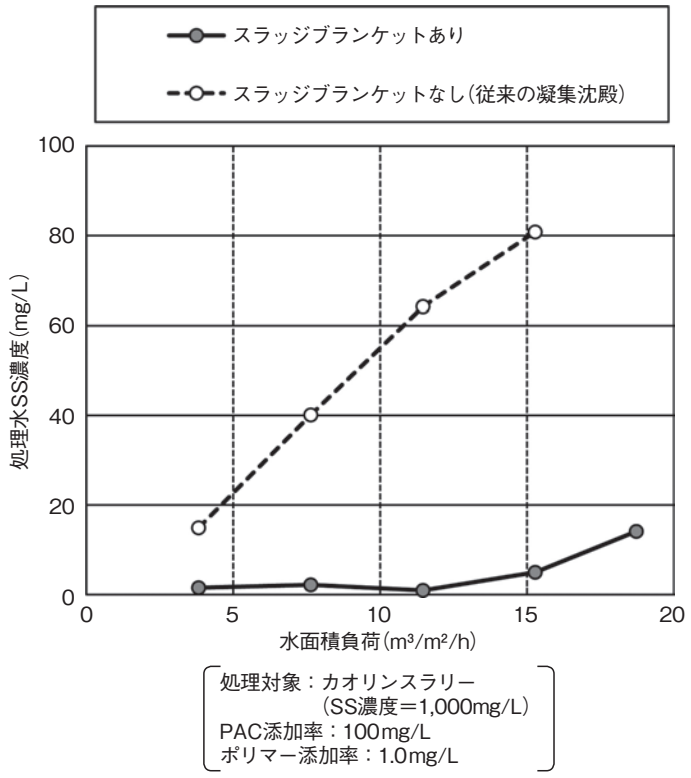


図２　スラッジブランケット形成の効果

写真１　実証試験機

・pH調整剤：添加なし（pH＝6.3～9.0）

・運転時間：８～９hr/day

処理水の水質を図３に示す。

完全に設備を停止した状態から立ち上げた場合、初期は処理水SS濃度が高いが、30min程度でSS濃度10mg/L以下の清澄な処理水が得られた。

また、水面積負荷を20～45$m^3/m^2/hr$の範囲で急激に変動させた運転を別途行ったところ、処理水SS濃度20mg/L以下に維持できた。

上記の通り、従来の凝集沈殿処理と比較して、大幅に高い水面積負荷と少ない薬品添加率で、清澄な処理水質を安定して維持することができた。

５．適用例

本装置は従来の凝集沈殿装置と比較して、①処理水の清澄性、②省スペース、③設備費の抑制、④薬品使用量の抑制といった点でメリットがある。

上記のメリットを生かし、従来型凝集沈殿設備＋砂ろ過設備の二段処理から、本装置を用いた凝集沈殿設備のみとする設備計画が一例として考えられる。

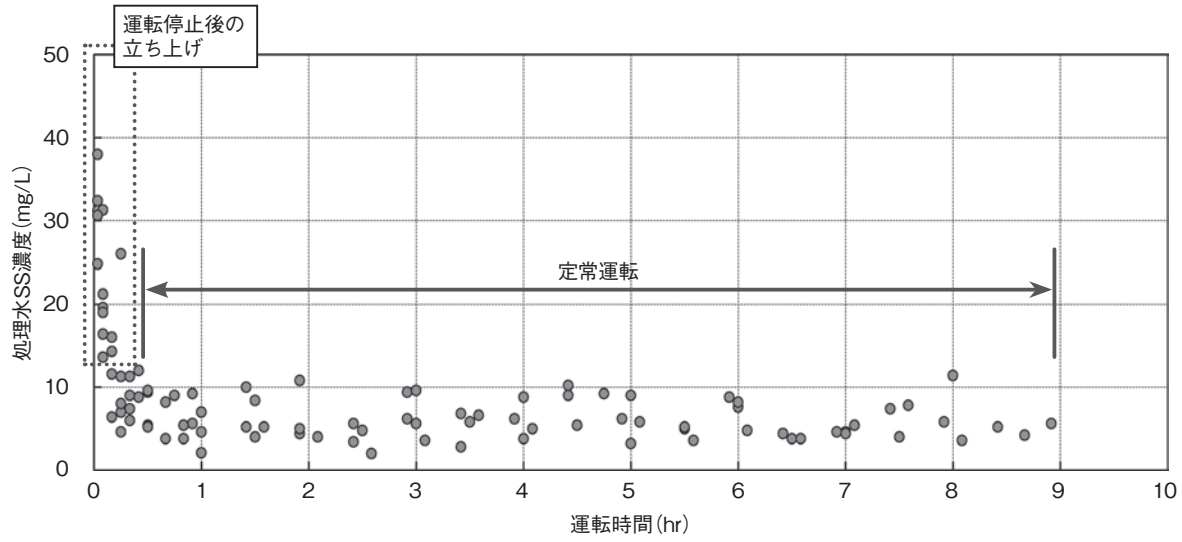


図３　製鉄工程循環水の処理状況

凝集沈殿設備＋砂ろ過設備の二段処理と比較して、設備構成が簡単であり、設備費、維持管理費を抑えると共に、ろ過器のろ材の交換など、メンテナンスの負担を軽減する効果が期待できる（図４参照）。

６．おわりに

これまでスラッジブランケット式凝集沈殿装置は、スラッジブランケットの界面のコントロール方法や、水量変動、水質変動への対応が難しいとされてきたため、適用範囲がかなり限定されていた。

本装置はこれらの問題点を改善したものであり、今後、上水用、三次処理用、様々な工場排水の凝集沈殿用など、更に適用範囲の拡大を進めていく。

また、当社は高速凝集沈殿装置スミシックナーについて高い評価をいただいていると自負している。本装置のラインアップにより、更にお客様に貢献できるよう、継続して技術の向上に努めていく所存である。

<参考文献>

1)　穂積準、丹保憲仁「接触高速凝集沈殿池の合理的設計（その1）ー固液分離課程の評価ー」、『工業用水』No.192、1974年, pp.17-29

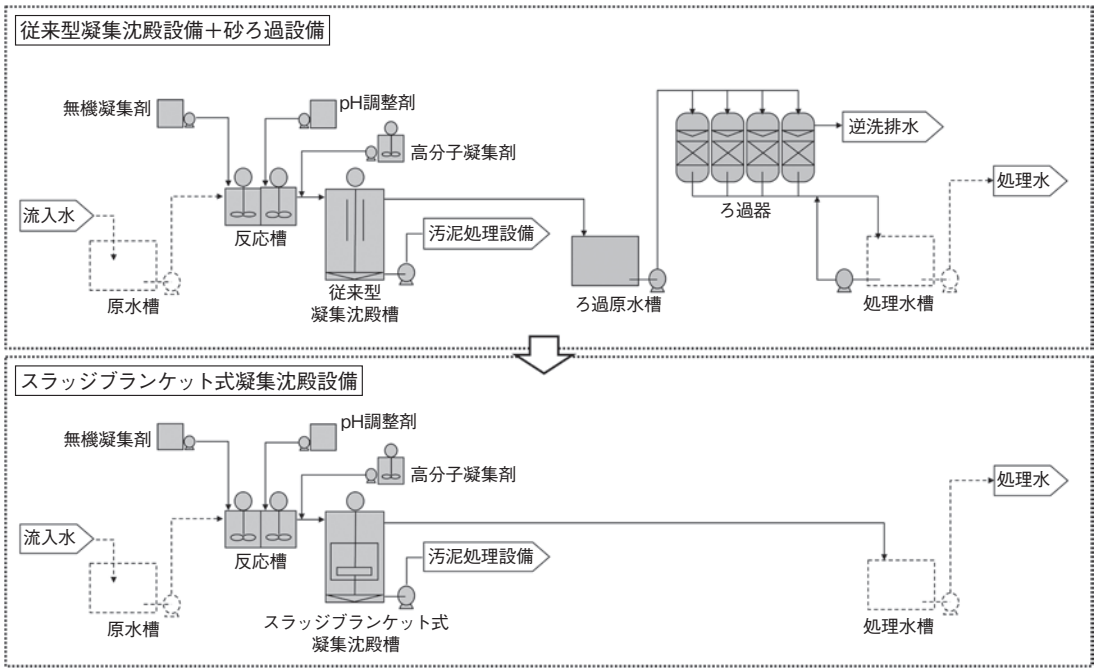


図４　スラッジブランケット式凝集沈殿装置 スミシックナーZ（Zone Separator Model）の適用例

今月の新技術③

A New technology of this month

無軸横型パドル式撹拌装置

水ing株式会社
機器設計・開発部
石田　健一

水ing株式会社
上水技術部
岡賀　祥平

1．はじめに

国内の浄水処理における凝集沈殿のフロック形成池では、機械撹拌式の横型フロキュレータが広く普及している。機械撹拌式の横型フロキュレータは、水量によらず良好なフロック形成を行うことができる利点がある。その一方で、機械的な磨耗に加えて原水中の砂分等による磨耗を受けるため、定期的な水中軸受や軸の交換、補修が必要であり、これらのメンテナンス作業の労力低減と作業期間の短縮に強いニーズがある。また、耐用年数を経過した装置を更新するケースでは、給水停止期間を短くするために短期施工が可能な装置が求められる。

このような背景の中、これまではメンテナンス頻度低減のため、軸の溶射、水中軸受の高性能化、翼車の軽量化や浮力の利用等を行ってきたが、新たな発想で機械構造を見直し、維持管理性、施工性の向上を目的として、撹拌翼をフレーム構造とした無軸横型パドル式撹拌装置（フレームフロキュレータ）を開発した。

フレームフロキュレータは新設浄水場だけでなく、既設横型フロキュレータの更新においても導入が可能であるため、浄水場への導入が進んでいる。本稿では、フレームフロキュレータの概要と実施例について紹介する。

2．概要

⑴　構造

フレームフロキュレータの外観を図１に、従来型フロキュレータ（以下、従来型）とフレームフロキュレータとの構造比較を図２に示す。フレームフロキュレータの主要槽内部品は、駆動フレーム、翼車フレーム、ガイドレールであり、翼車フレームはフレーム、フロ

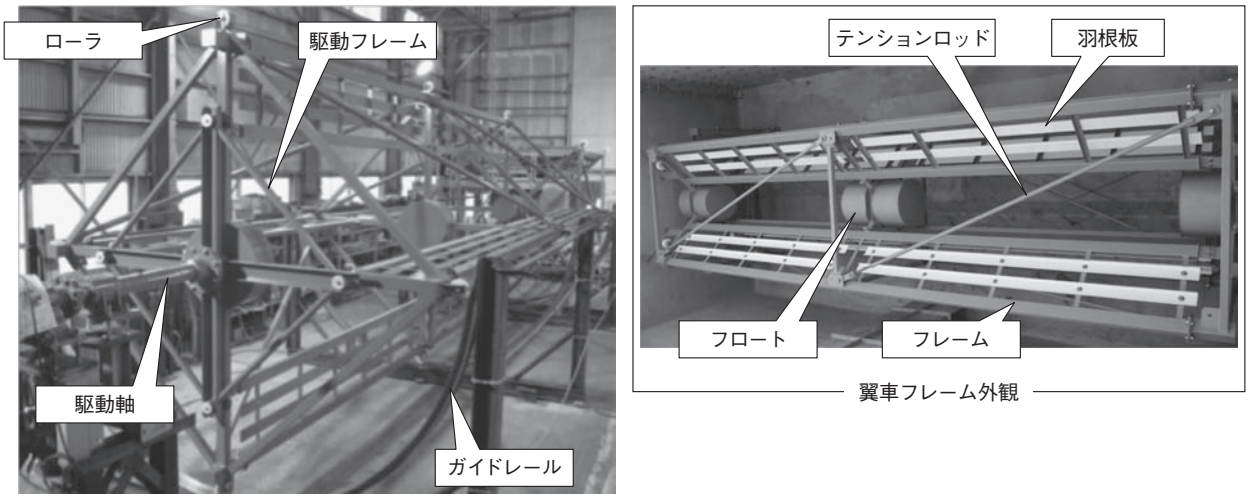


図１　フレームフロキュレータ 外観

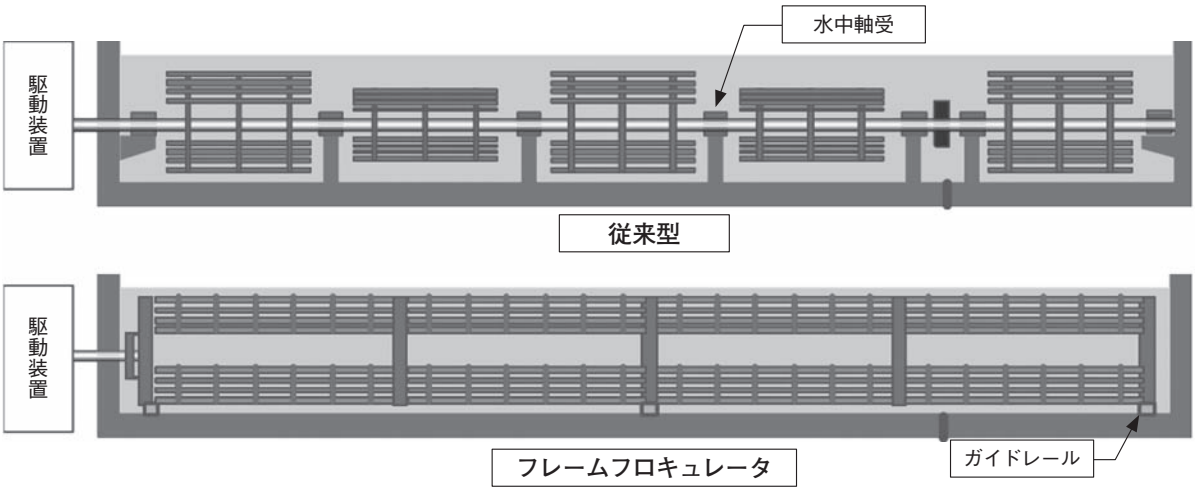


図２　フレームフロキュレータ 構造比較

ート、羽根板及びテンションロッドで構成され、フレームに取り付けられたローラが、ガイドレール上で回転可能に支持される。なお、槽外品の基本構成は駆動装置、軸継手、槽外軸受、水封装置、駆動軸であり、従来型と同様である。

(2)　特長

①　現場工事期間の短縮

フレームフロキュレータは翼車フレームを工場で組み立てて現場へ搬入されるため、現場施工は簡単な組立工事となり、従来型に比べ現場工事期間が短縮される。大型の場合は翼車フレームを分割して搬入し、池内で連結する。また、従来型に比べて据付精度の要求が低いことも工期短縮に貢献する。

②　維持管理費の低減

フレームフロキュレータには従来定期的な修繕が必要であった水中軸受がなく、槽内品の消耗部品は本体を支持するローラのみとなる。また、フロートが機体に浮力を与えることでローラにかかる負荷が低減される。このため部品が延命化され、かつローラは汎用工具だけで短時間に容易に交換できるため、維持補修費が大幅に低減されると共に、交換に伴う運転停止期間も短縮される。

③　撹拌効率の向上

フレームフロキュレータはフレームの構造特性により従来型に比べ強度が高く、かつ柔軟性を持つため、翼車フレームの支持スパンを長くすることができる。また､フレーム部材が撹拌羽根を兼ねており、撹拌翼が途切れることなく連続で取り付けてあるため、均一な撹拌が可能となり撹拌効率が向上する。

３．実施例

(1)　施工性

図３にフレームフロキュレータ（池幅40m）の据付状況を示す。池底にガイドレールを設置した後、大型機のため分割された翼車フレームを順次池内に搬入し、池内で連結を行っている。翼車を工場で組み立てることによって、本体組立と据付の日数を大幅に短縮することができる。

図３　フレームフロキュレータ 据付状況

表１に従来型とフレームフロキュレータの据付日数を比較したものを示す。池内での据付作業において、従来型には高い芯出し精度が必要な水中軸受が多数あるのに対して、フレームフロキュレータの翼車を支持するガイドレールは比較的据付許容差が大きく、更にガイドレールの設置間隔は最大20m程度まで可能である。本工程表は池幅40mのフロック形成池での施工実績を元に作成した検討例であるが、従来型に比べフレームフロキュレータの工事期間は６割程度に削減された。

⑵ 維持管理性

池内の消耗品交換作業として、従来型では水中軸受のケースを外し、軸をジャッキアップした状態で軸受メタルを交換するのに対し、フレームフロキュレータではガイドレールがない場所でローラ軸を抜き取り、ローラを交換する。

池幅10m前後の従来型の軸受メタル交換時間は、作業員２名、軸受数３ヶ所で約30分であったが、同規模のフレームフロキュレータの場合、ローラ交換の作業時間は作業員１名、ローラ数８個で約10分となり、消耗部品交換に対してもフレームフロキュレータは作業工数を約1/6に低減できた。

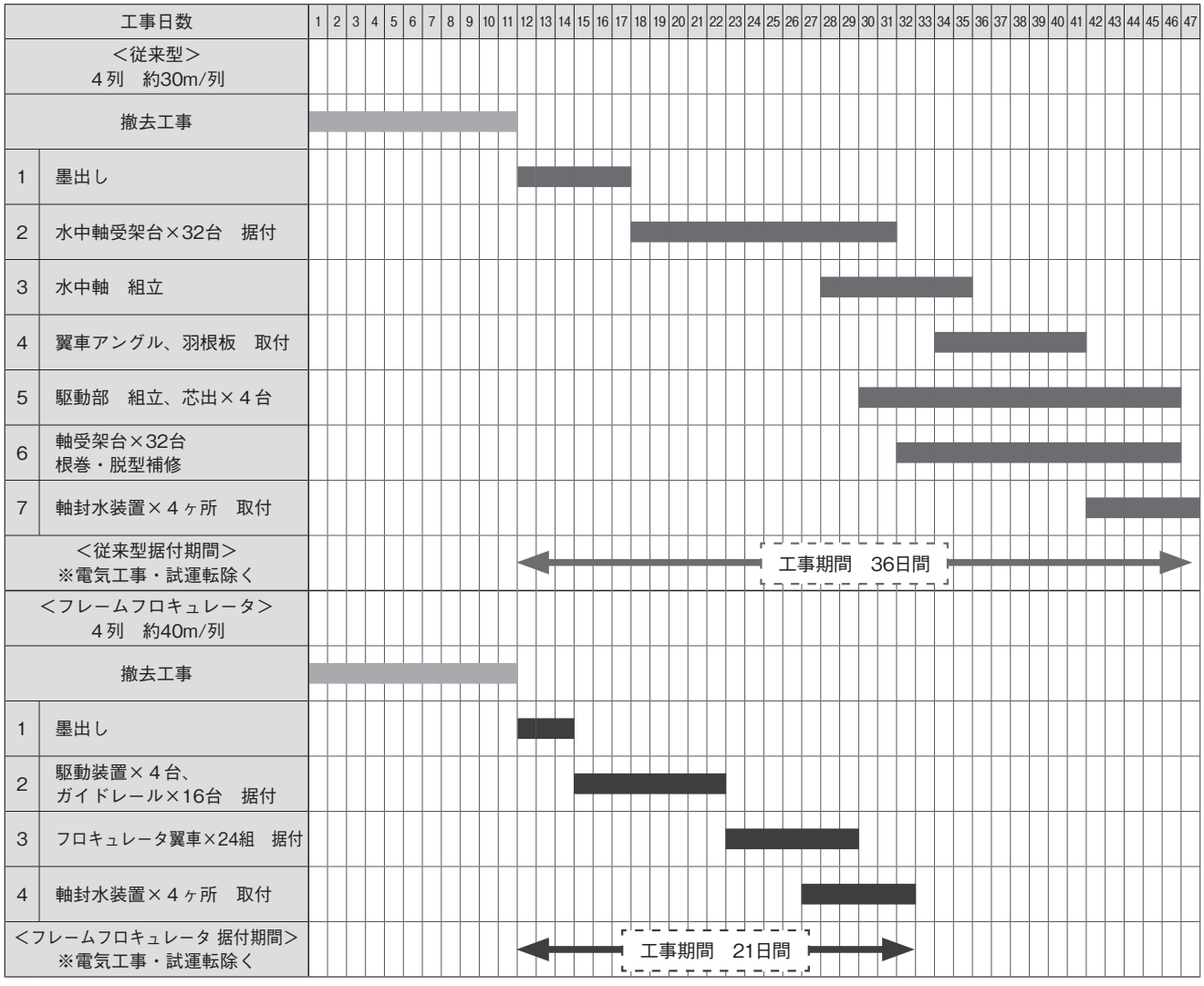
⑶ 性能

従来型とフレームフロキュレータの池内撹拌能力、及びフロック形成能力について、流体解析と実際のフロック形成後の水質比較により検証した。

① 流体解析

流体解析結果として、各フロキュレータ槽内流速のコンター図を図４に示す。従来型とフレームフロキュレータそれぞれの撹拌によって与えられる槽内

表１　フロキュレータ据付工程 比較表



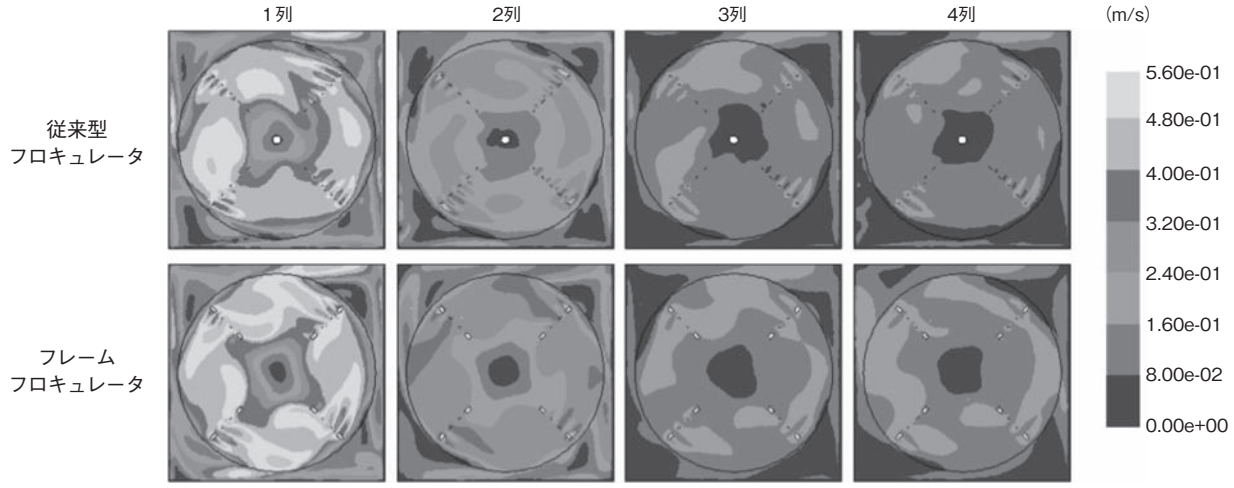


図４　流体解析結果

流速は、流体解析上同等であることが分かった。また、池幅方向に対して均一に撹拌されていることが確認できた。

② 水質確認試験

同条件（原水、水質、撹拌条件）における従来型とフレームフロキュレータの濁度、色度の水質測定結果を図５に示す。処理水質で大きな違いが見られないことから、従来型と同等のフロック形成能力を有している。

４．おわりに

当社が開発したフレームフロキュレータは短期間で据付が可能であり、維持管理が容易であることから、本機械を新設･更新時に採用することで、給水停止期間の短縮、維持管理労力の低減、及びそれらに起因する総コストを低減することができる。また、均一な撹拌による安定したフロック形成能力により、運転管理性の向上が期待できる。

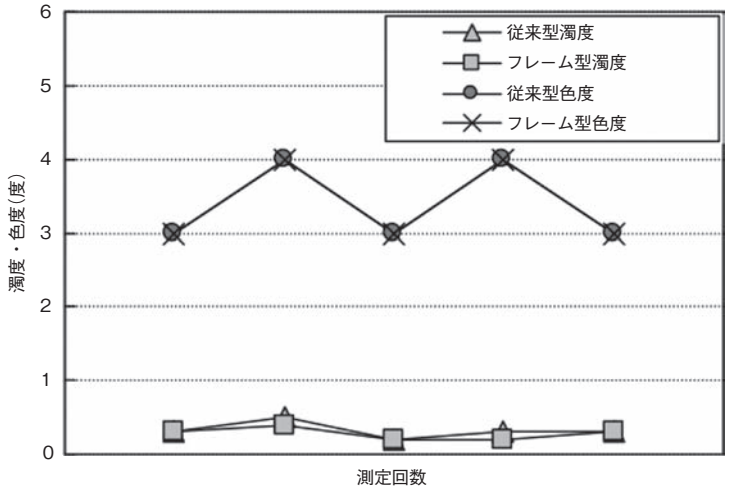


図５　水質測定結果

今月の新技術④

A New technology of this month

新型家庭用給水ポンプの紹介

株式会社 荏原製作所
風水力機械カンパニー　標準ポンプ事業統括　開発設計統括部
システム機器開発設計室　システム機器開発グループ
グループ長　大神田　和巳

1．はじめに

近年の「地球温暖化防止」、「エネルギー問題」などの省エネルギー要求に加えて、震災後の原子力発電所の停止などによる電力不足も懸念され、その対策のひとつとして省エネルギー施策の要求はますます高まっている。

家庭用給水ポンプにおいては、戸建住宅や小規模アパートなどに使用されており、省エネルギー志向に加え、近隣住民への配慮から低騒音化が要求されている。

このような背景の中、当社はこれらの要求に応える新型の家庭用給水ポンプとして、HPE型を2014（平成26）年11月から出荷を開始した。ポンプの「高効率化」と永久磁石形同期電動機の採用に加え、可変速制御による「効率的運転」によって、従来製品を大きく上回る省エネルギー化と低騒音化を実現した新型家庭用給水ポンプ、HPE型を紹介する（写真１参照）。

2．製品概要

⑴　仕様範囲

本製品は、一般家庭での浅井戸からの給水用途や、受水槽と組み合わせて給水加圧装置として使用される。仕様範囲は、口径20～32mm、呼び出力は単相100V用150～400W、三相200V用250～750Wであり、給水範囲は、最大給水量50L/min、最大全揚程32mをカバーする。また、最大吸上高さは８mとなっている。

⑵　ポンプ、配管部

機器構成を図１に、仕様を表１に示す。従来製品において好評を博している、３方向の吐出口を有した配管一体型ベースを踏襲し、従来製品からの取り替えや多様な設置方法に対応している。ポンプの吸込側には、小水量検知などに使用するフロースイッチと吸込配管

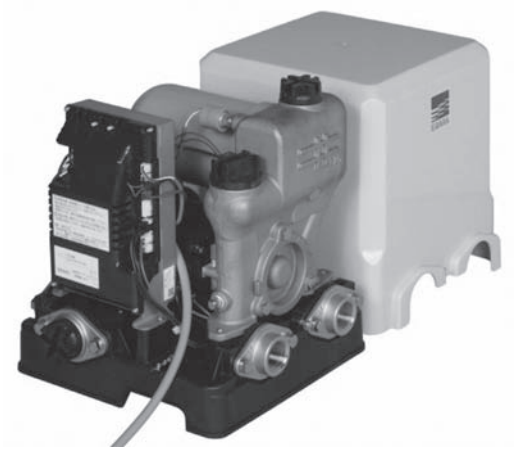


写真１　HPE型

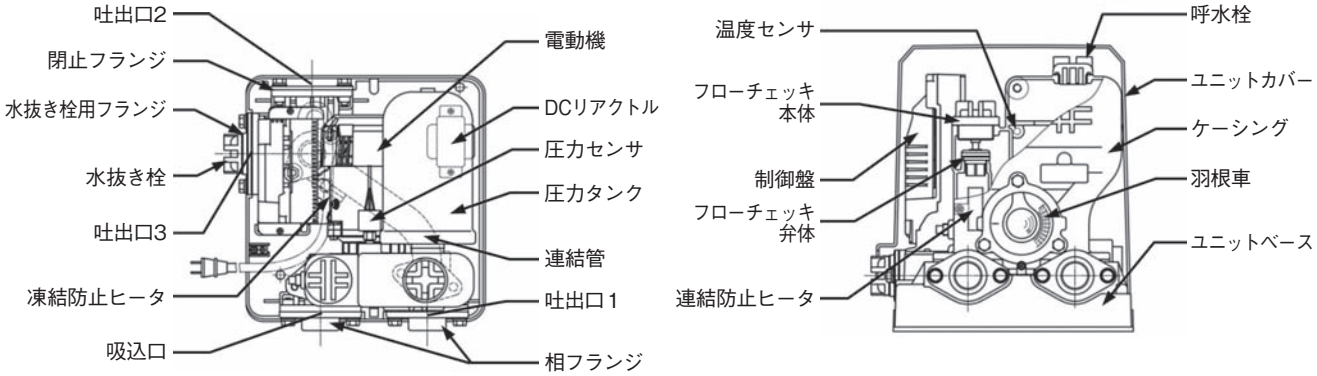


図１　機器構成

表１　仕様

設置場所		屋内・屋外
取扱液		清水　０～40℃
最大吸上高さ		８m（液温20℃の場合）
許容押込高さ		７m
ポンプ	形式	渦流ポンプ
	軸封	メカニカルシール
主要構成材料	ケーシング	鉛フリー銅合金
	ケーシングカバー	鉛フリー銅合金
	羽根車	鉛フリー銅合金
	主軸	ステンレス（接液部）
	ユニットベース	プラスチック
	連結管	鉛フリー銅合金
電動機		永久磁石形同期電動機
制御盤	制御方式	吐出圧力一定制御
	表示	電源、異常、運転、圧力設定
	スイッチ	運転／停止、圧力設定
電源		単相　100V（50/60Hz） 三相　200V（50Hz） 200/220V（60Hz）
圧力タンク		ダイヤフラムタンク（１L）

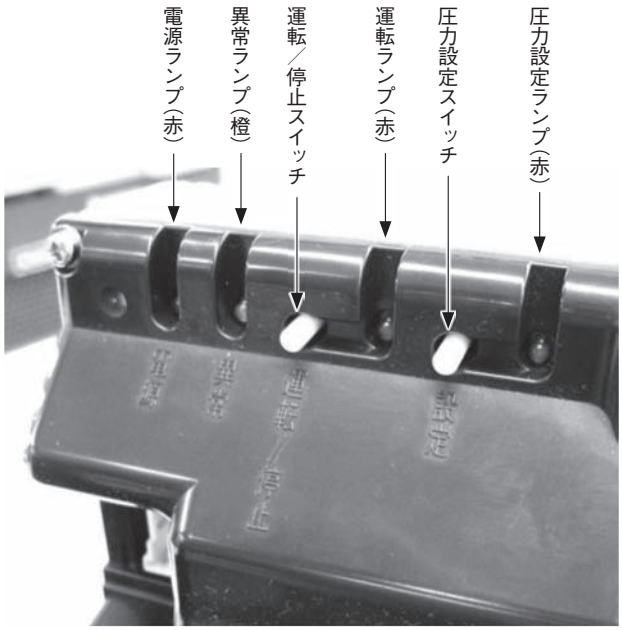


写真２　制御盤表示

への逆流を防止する逆止め弁が一体構造となったフローチェッキ、吐出側には、吐出圧力を検知するための圧力センサ、小水量停止時に水を蓄える圧力タンクを備えている。また、サーミスタによるポンプの過熱保護対策や、周囲温度の低下によって動作するヒータを設け、凍結防止対策も講じている。更に、冬季に長期間使用しない場合、凍結による破損防止対策として、簡易的に水抜きが可能な水抜き栓を新たに追加している。ケーシングや羽根車といった主要接液部品には「鉛フリー銅合金」、相フランジには「ステンレス鋼鋳物」を採用し、水道法における「給水装置の浸出性能基準」に適合しており、飲料水用途としての安全性を確保している。

(3)　制御盤部

制御盤はコントローラ部とインバータ部から構成されており、EMC対策としてノイズフィルタ、誘導雷サージや開閉サージから制御機器を保護するサージ保護デバイスを内蔵している。また、DCリアクトルを標準装備し、一般社団法人 日本電機工業会が定めた「汎用インバータ（入力電流20A以下）の高調波抑制指針」に適合すると共に、力率改善を図っている。

更に、制御盤筐体をアルミダイキャスト製としており、放熱性を向上させ、電気部品の長寿命化を図っている。

また、運転状態表示として、電源・異常・運転・圧力設定のLEDランプを設け、点灯部に切り込みを入れることで、天面側からの視認性を向上させている（写真２参照）。

3．特長

当社は、ポンプ使用に関わるランニングコストとCO_2の削減を実現するため、省エネルギーを主コンセプトとした新たな製品群を「Save Energy Pumpシリーズ（以下、SEシリーズ）」、更に高効率・高性能な製品群を「Super Save Energy Pumpシリーズ（以下、SSEシリーズ）」として展開している。

HPE型は、高効率ポンプ、IE4相当の永久磁石形同期電動機、効率的運転を行うコントローラとインバータを組み合わせたSSEシリーズに分類される。次に製品の特長を述べる。

⑴　省エネルギー・低騒音化

家庭用ポンプに多く採用されている渦流ポンプは、一般的に採用されている渦巻ポンプとは異なり、一定回転速度で運転した場合、流量が小さくなるほど、消費電力が大きくなり、運転音も高くなる傾向にある。更に、特有の耳障りな高周波音を発する。

また、近年では、ライフスタイルの多様化に伴い、深夜早朝に水が使用され、ポンプが始動する頻度が増加することに起因する騒音問題が、住宅地で増えている。

HPE型では、ハイドロ部の見直しに加え、インバータによる吐出圧力一定制御を行い、主に小水量域で運転回転速度を抑えることによって、従来製品と比較し、大幅な省エネルギー化･低騒音化を実現している。250W機種で従来製品（HPA型）と比較した場合、家庭用として使用頻度の高い10L/min前後での消費電力は、約48%の省エネルギー（図２参照）、ピーク騒音値では、約12dB(A)の低騒音化を実現している。更には、小水量域において、渦流ポンプ特有の高周波音を抑えることによって、体感騒音値を低減させている（図３参照）。

⑵　２種類の圧力設定を用意

通常の台所や洗面台、浴室への一般給水用途向けの「標準モード」に加え、洗車や散水など、少ない水量でより大きな水圧が必要な用途向けに、「強モード」を用意している。強モードは、標準モード＋３mの吐出圧力で吐出圧力一定制御を行う（図４参照）。ハイドロ部の見直しによって、標準モードにおいても、従来製品と同等以上の吐出揚程を達成している。更に、強モードへの切り替えは、制御盤の設定スイッチを押すだけであり、運転中の切り替えも可能としている。

⑶　従来製品との互換性を確保

３方向の吐出口を有した配管一体型ベースを採用することで､ほとんどの従来製品との互換性を確保した。

また、ハイドロ部の見直しによって、400W機種では、従来製品（HPA型）の250W機種と同寸法まで、小型化を実現している（図５参照）。

⑷　高い信頼性と安心を確保

内部機器を風雨から保護するユニットカバーは、デザインを一新し、従来製品と差別化を図った。更に、材料には万一に備え難燃材を採用し、高い信頼性と安

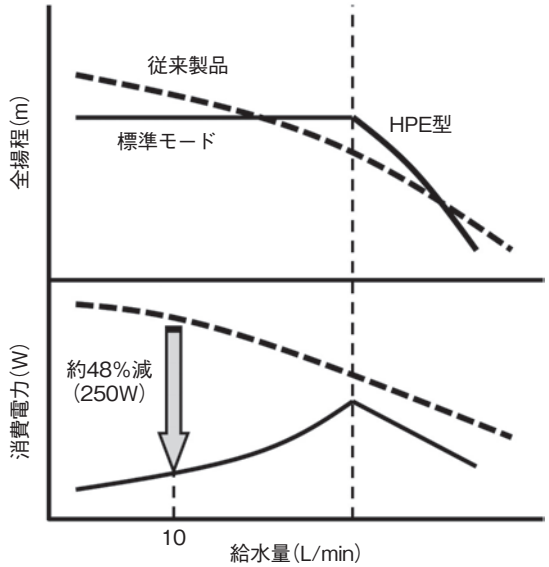


図２　吐出圧力一定制御

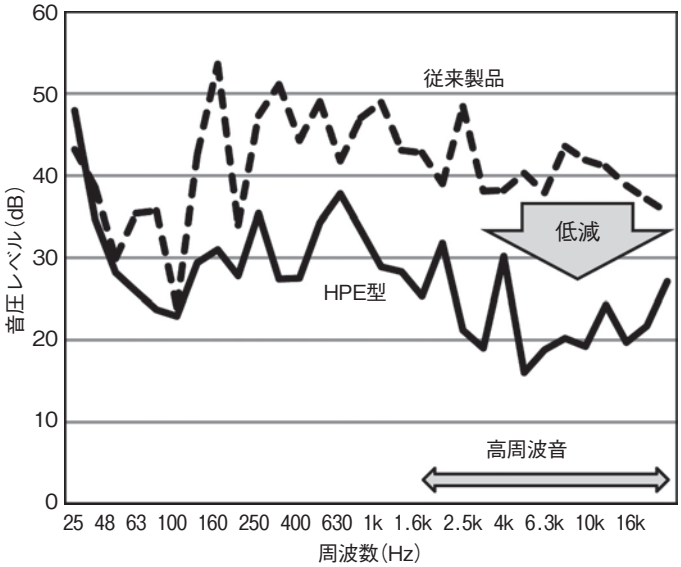


図３　低騒音化（※当社工場の無響室の機側１mで測定した小水量時の値）

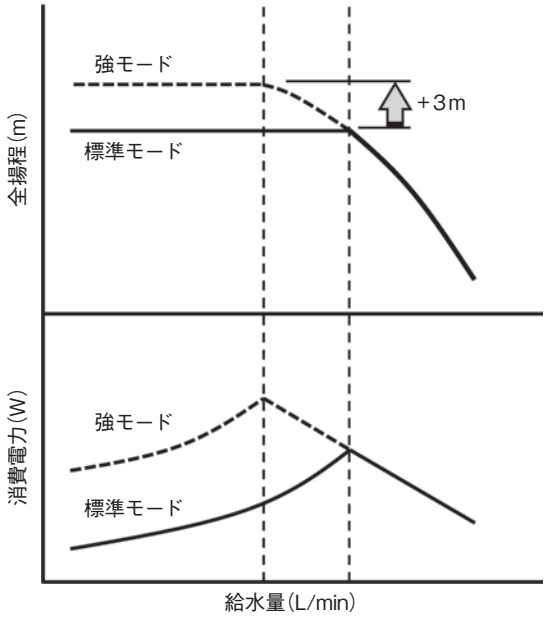
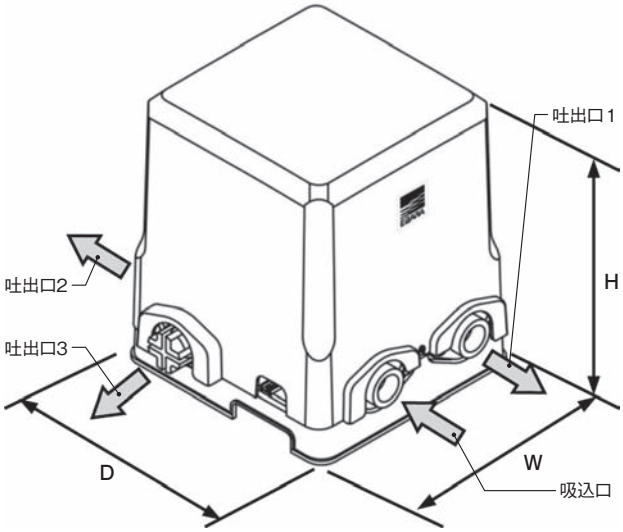


図４　強モード運転



外形寸法 W×D×H	従来製品 HPA型	HPE型
280×288×335	250W以下	400W以下
320×320×353	400W以上	750W

図５　外形寸法

全性を確保した。

また、一般的に家庭用給水ポンプは戸建住宅の軒先や畑に設置されることも多く、制御盤内部へのナメクジや蟻の侵入対策や、井戸水の給水によるポンプ部品の結露に伴う防湿対策が必要である。本製品では、制御盤筐体内に樹脂を充填することによって、制御基板充電部を保護し、防虫・防湿対策を講じている。

更に、家庭用給水ポンプを実際に使用されるお客様向けに、据付方法や配線方法まで記載している従来のA4版の取扱説明書に加え、専門的知識がなくても構成部品や使用方法などの要点が分かるように、A3両面見開きのお客様用取扱説明書を用意した（図６参照）。

⑸　外部信号出力に対応

近年、屋内消火栓の配管を充水するために補助ポンプを設置することで、従来必要であった補助高置水槽の設置を免除される場合がある（所轄消防への確認が必要）。本用途で使用する補助ポンプには多くの場合、外部信号出力を要求されるが、従来製品では対応ができなかった。

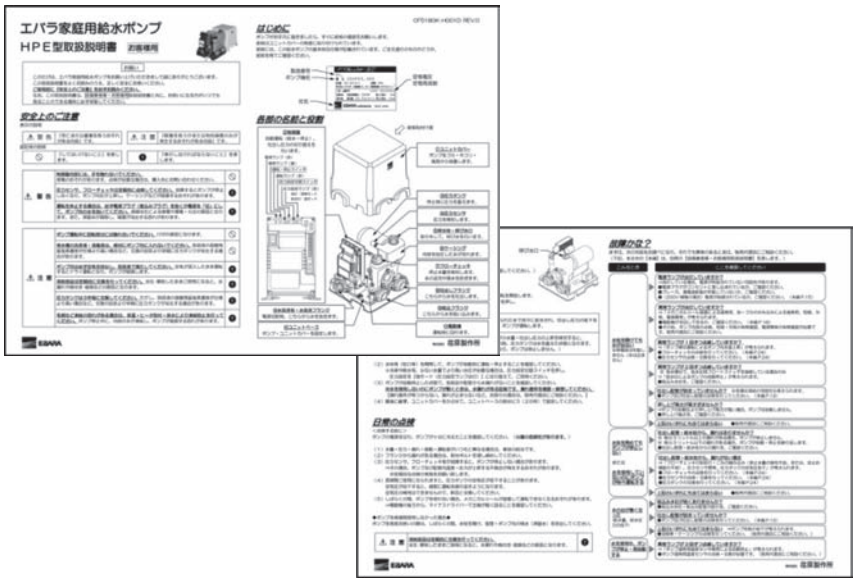


図６　お客様用取扱説明書

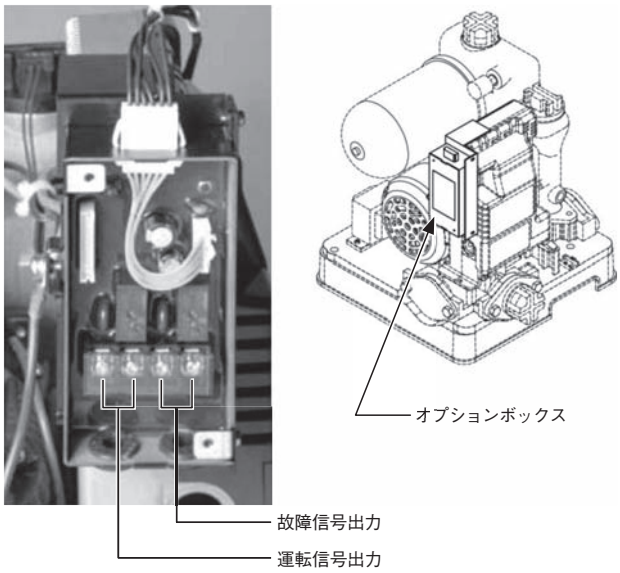


図７　オプションボックス

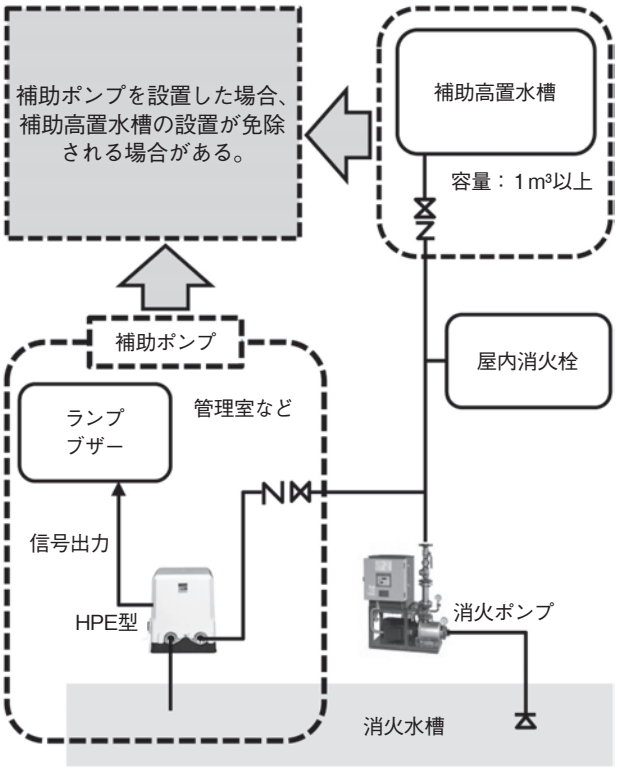


図８　オプションボックスの用途例（消火配管充水用）

HPE型では特別附属品としてオプションボックスを用意し、運転信号と故障信号の外部出力を可能とした（図７参照）。本機能によって、上記の補助ポンプとしての対応が可能となり、更には、空調機器の補給水用途や、故障時の遠隔でのランプ点灯・ブザー鳴動などにも対応可能である（図８参照）。

なお､オプションボックスはカバー内に収まるよう、設計・設置しており、外形寸法に変更はない。

４．おわりに

新型家庭用給水ポンプ、HPE型の開発に当たり、従来製品に関するヒアリングや市場動向調査を行い、顧客の省エネルギー志向と住宅地での騒音対策に重点を置いて開発を行った。今後も、本製品に対する意見収集、市場動向や顧客ニーズを的確に取り入れ、更なる改良を行っていく所存である。

＜参考文献＞
大神田和巳・小澤孝英・小西康貴「新型家庭用給水ポンプ エバラフレッシャーミニ HPE型」､『エバラ時報』第247号、2015年、pp.14～18

今月の新技術⑤

A New technology of this month

HiSISによるRO海水淡水化システム

日立造船株式会社
環境事業本部
開発センター
RO造水プロジェクトグループ長　新里　英幸

日立造船株式会社
環境事業本部
プラント・エネルギー計画部
部長　井上　隆之

1．はじめに

近年、エネルギー消費量が少ない逆浸透（RO）膜を利用した海水淡水化プラントの採用実績が増加し、今後も世界的に伸長すると予測される。しかし、RO膜は原海水の性状に敏感で、種々の前処理プロセスが試行されているが、バイオファウリングに対して画期的な解決手段がない。また、RO膜の所定能力を維持するため、洗浄用薬品量の増加など、初期計画の薬品コストを上回る設備が多い。

当社が㈱ナガオカと共同で提案するRO海水淡水化の前処理プロセスである高速海底浸透取水システム **H**igh-speed **S**eabed **I**nfiltration **S**ystem（HiSIS）はこれらの課題を解決する。この方式は、図１に示すように海底面下から深度方向に向かって順に砂ろ過材と砂利を敷設し、その砂利層に集水管（スクリーン）を設置して海底面から海水を高速で浸透取水するシステムである。以下に具体的な内容を紹介する。

2．従来技術との比較

⑴　一般的な直接海水取水方式を用いたRO海水淡水化プロセス

図２に一般的な直接海水取水方式を用いたRO海水淡水化プロセスとHiSISを用いたRO海水淡水化プロセスを示す。図２の上図に示すように、前者は以下の通り多くの薬品が投入される。

・海中の取水塔に海洋生物が付着する防止対策→塩素系薬剤の注入
・１次ろ過（砂ろ過等）の性能向上を目的としてコロイド粒子（粒径１μm以下の土粒子）を集合密着（フ

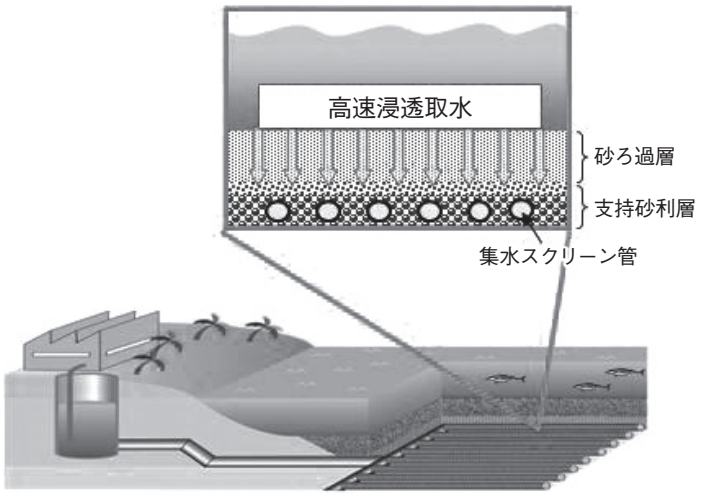


図１　HiSISによる取水方法

ロック）させる→凝集剤の投与
・プロセス中の残留塩素によるRO膜劣化防止のために塩素を還元させる→還元剤の注入
・低下したpHを上昇させる→苛性ソーダの注入

海水中での塩素系薬剤使用は、海域環境汚染につながることが懸念されると共に、最近の研究によるとプロセス中の還元剤の注入がRO膜のバイオファウリングを発生させる要因になっているとも言われている。

⑵ HiSISを用いたRO海水淡水化プロセス

図２の下図に示すように、海底浸透取水方式では集水管は浸透取水部として海底下の砂利層中に設置されるため、集水管には海洋生物が付着せず塩素系薬剤の注入は不要になる。また、一般的な直接海水取水方式の砂ろ過の機能を、海底下の砂ろ過層に置換させることになり凝集剤注入も必要がなくなる。更に、塩素系薬剤を注入しないため、還元剤の注入も不要となり、RO膜のバイオファウリング発生率の減少につながる。以上により薬品による維持コストについて大幅な削減が期待できる。更に、直接海水取水方式では１次ろ過で発生する海水中夾雑物の分離処理を行い、廃棄物として処理する必要があるが、海底浸透取水方式ではこの処理工程がなくなる。

しかし、従来の緩速海底浸透取水方式（浸透速度５m/日）は、製造淡水量を多く必要とする場合には、広大な取水面積が必要となるため海洋土木工事のコストが増加し、あまり普及していない。

HiSISの場合、高速で海底浸透取水させるため取水面積を小さくすることができる。例えば、浸透速度100m/日で運転した場合には、緩速海底浸透取水方式（浸透速度：５m/日）の場合と比較して取水面積は1/20となり、海洋土木工事の初期コストを大幅に低減することができる。また、当社はHiSISの後流側にUF膜を配置し、HiSISで排除できないバクテリアやウイルスをUF膜で取り除く複合型前処理プロセスを提案している。

そこで、高速で浸透ろ過するHiSISを模擬した実験装置及びUF膜／RO膜装置を陸上に設置し、大阪湾の海水を高速でHiSIS模擬装置及びUF膜／RO膜装置に順に通水させる淡水化実験を2012（平成24）年から無薬注で２年間実施した。結果としてRO膜前処理の海水質の目安であるSilt Density Index（SDI）値は常時３以下（RO膜メーカー推奨値）を維持し、HiSISとUFの複合型前処理プロセスの有効性を立証した。また、2013（平成25）年３月に、UAEアブダビ首長国の政府機関Abu Dhabi Water & Electricity Authority（ADWEA：アブダビ水電力庁）と覚書を締

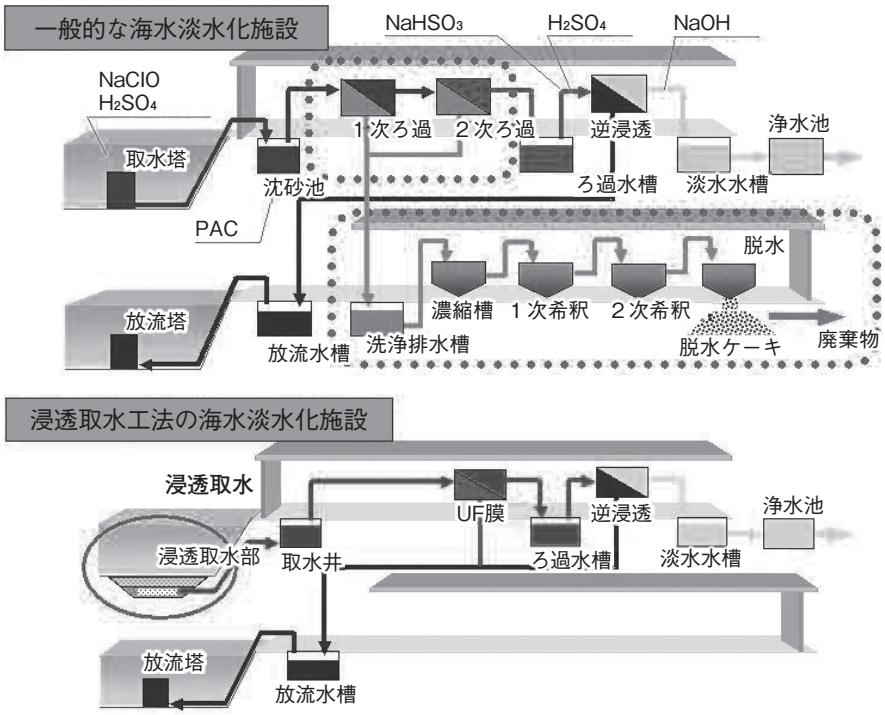


図２　従来技術との比較（上図：一般的プロセス、下図：HiSISによるプロセス）

結し、日本政府の補助金を一部利用してアラビア湾の海域にHiSIS設備を海底に沈設すると共に陸上側にUFとRO海水淡水化パイロットプラントを建設して、2014（平成26）年６月よりADWEAと協力して実証試験を行っている。途中経過であるが、半年間の実験結果を後述する。

３．アブダビでのパイロットプラント実証試験

⑴　実験方法

図３に示すように、アブダビ沿岸の海底にHiSIS設備を沈設し、その後流にUF膜とRO膜処理装置を設置したパイロットプラントを建設して、実証試験を実施中である。ここで、プロセス中においては、薬品は一切使用していない。また、長期間の運転が正常に稼働していることを確認するため、原海水と各処理水（HiSIS処理海水、UF処理海水）の水質を、次に示す目的に応じて分析を行っている。

・物理的除去性能の指標：SDI、濁度
・バイオファウリングの要因につながる指標：クロロフィルa、アデノシン三リン酸（ATP）、Transparent Exopolymer Particles（TEP）、バイオポリマー
・生物的除去性能の指標：アンモニア態窒素、溶存酸素

⑵　実験結果

図４に、半年間のSDI値の計測結果を示す。HiSISとUFの複合型前処理プロセスによって、SDI値は常時１以下を示し、RO膜前段の推奨値3.0以下をはるかに下回る高品質な海水をRO膜に安定して供給していることを表している。

表１に各分析項目の半年間の平均値を示す。ここで、減少率は原海水に対する各処理水の割合を表す。全ての項目において、HiSISとUFの組み合わせは高い除去性能を有していることが分かる。また、プロセス中において薬品を一切使っておらず、かつバイオファウリングの要因となる指標に関しても低い値を示していることから、HiSISとUFの複合型前処理プロセスはバイオファウリングの発生を防止する機能を有していることが分かる。

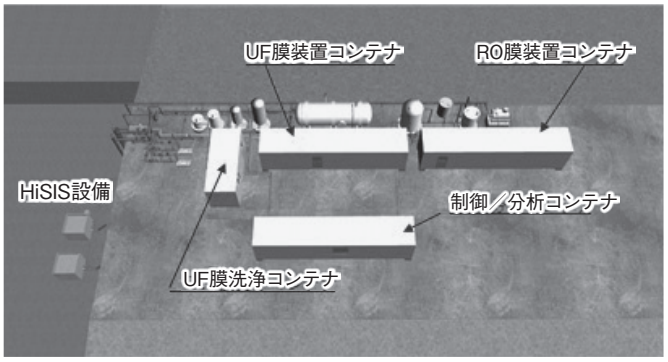


図３　パイロットプラント実証試験設備のイメージ（アブダビ）

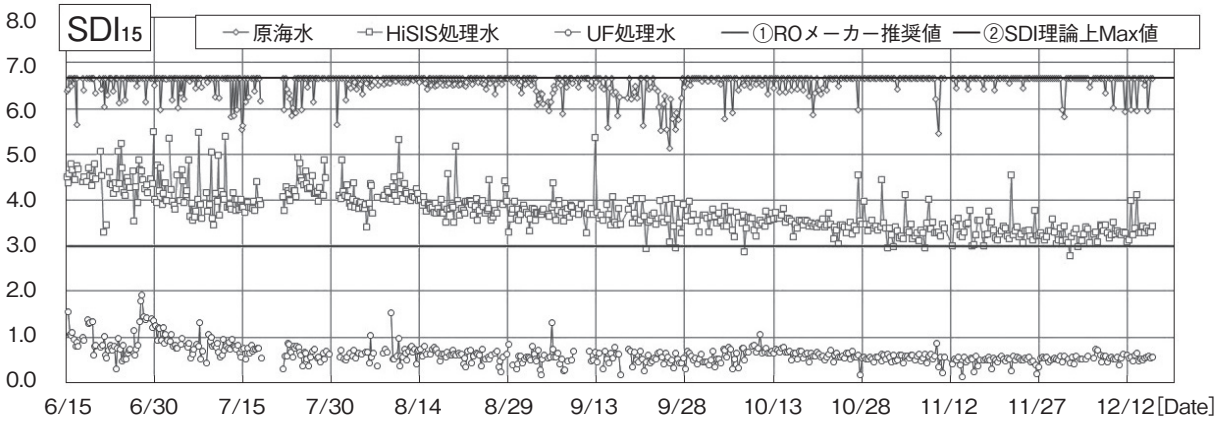


図４　SDI値の時系列

表１　水質分析結果

計測項目	単位	原海水	HiSIS処理海水		UF処理海水	
		測定値	測定値	除去率	測定値	除去率
SDI	−	6.54	3.78	42.2%	0.64	90.2%
濁度	NTU	5.63	0.02	99.6%	0.01	99.8%
ATP	mol/L	1.31E-09	1.74E-10	86.7%	1.24E-11	99.1%
クロロフィルa	μg/L	2.92	0.53	81.8%	ND	100%
TEP	mgXeq/L	0.27	0.06	77.8%	−	−
バイオポリマー	ppb	179	108	39.7%	58	67.6%

４．おわりに

当社が㈱ナガオカと開発したHiSISと、その後流側にUF膜を組み合わせた複合型前処理プロセスはRO海水淡水化システムの前処理法として有効であることを、国内外の実証実験によって立証した。また、国内外の海水の水質は異なることから、これらの実験結果は本複合型前処理プロセスが様々な海域の海水に対しても適用できることを示している。

本複合型前処理により、従来の問題点である薬品添加による維持コスト及び海底土木工事による初期コストを大幅に低減することが可能となる。よって、一般的な直接海水取水方式を用いた海水淡水化プロセスで製造される水よりも、本複合型前処理プロセスを用いて製造された水は、よりコストが安くなる。この技術が広く浸透し、世界中の水不足で困っている人々に、安価かつ安全な水を提供できれば、喜ばしい限りである。

イベント情報

●2015NEW環境展（N-EXPO 2015 TOKYO）

会　　期：5月26日（火）～5月29日（金）
開催概要：「環境ビジネスの展開」をテーマに、循環型社会の構築に向け、環境汚染問題や地球温暖化問題、資源有効利用や多様な新エネルギーの活用等に対応する様々な環境技術・サービスを展示し情報発信することにより環境保全への啓発を行い、国民生活の安定と環境関連産業の発展を目的とした展示会（同時開催：2015地球温暖化防止展）
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：日報ビジネス株式会社　NEW環境展事務局
TEL：03-3262-3562
URL：http://www.nippo.co.jp/n-expo015/

●試作市場2015／微細・精密加工技術展2015

会　　期：５月28日（木）～５月29日（金）
開催概要：試作市場2015では切削・プレスなどの機械加工分野、CAD・RP造形機などの関連機器分野、光造形・粉末造形・インクジェット造形などのRP造形分野、微細・精密加工技術展2015では微細加工技術分野、精密加工技術分野、加工機械・関連機器分野など日本が誇る高度なものづくり力を一堂に会した展示会
会　　場：大田区産業プラザPiO
連 絡 先：日刊工業新聞社　イベント事務局
TEL：06-6946-3384
URL：http://nikkan-event.jp/sb/

●スマートコミュニティ Japan 2015

会　　期：6月17日（水）～6月19日（金）
開催概要：エネルギー、自動車、新産業の創出、そしてこれからのまちづくりのためのソリューションをテーマに、構成展として「スマートコミュニティ展」「バイオマスエキスポ」「植物工場・スマートアグリ展」「次世代自動車展」「Cloud Community 2015」「新電力ビジネス展」を複合的に開催する
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：日刊工業新聞社　業務局　イベント事業部
TEL：03-5644-7221
URL：http://www.nikkan.co.jp/eve/smart/

本　部

第27回運営幹事会（3月25日）

矢後副会長の挨拶の後、経済産業省 通商政策局 北東アジア課長 岩永正嗣 殿より「中国経済社会の動向と日中経済関係」の講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 佐脇紀代志 殿より挨拶があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

⑴　統計関係報告（平成27年１月分）
　①　産業機械の受注状況
　②　産業機械の輸出契約状況
　③　環境装置の受注状況
⑵　工業会の活動状況（平成27年２月分）
⑶　海外情報（平成27年３月号）
⑷　平成27年度事業計画（案）
⑸　平成27年度収支予算（案）

第41回優秀環境装置表彰　審査WG（3月16日）

応募のあった環境装置について評価を行い、実地調査対象装置の選定を行った。

部　会

ボイラ・原動機部会

3月11日　部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　ボイラ受注統計
⑵　部会総会の開催内容
⑶　地域工場・中小企業等の省エネルギー設備導入補助金

3月16日　技術委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　TC161（熱発生装置の制御及び安全装置）国内対策委員会WG
⑵　リスクアセスメント
⑶　地域工場・中小企業等の省エネルギー設備導入補助金

鉱山機械部会

3月12日　幹事会

次の事項について検討を行った。

⑴　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）
⑵　生産性向上設備投資促進税制

3月13日　骨材機械委員会

次の事項について検討を行った。

⑴　リスクアセスメント
⑵　骨材機械に関する情報交換
⑶　生産性向上設備投資促進税制

化学機械部会

3月13日　技術委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）
⑵　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）
⑶　環境対応、省エネルギー技術の情報
⑷　JIS B 8249（多管円筒形熱交換器）の改正

環境装置部会

3月9日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクルセミナー

⑴　講演会
　次の講演会を行った。
　①　テーマ：「経済産業省における3R政策の推進について」
　　講　師：経済産業省 産業技術環境局 リサイクル推進課 課長補佐 酒井崇行 殿
　②　テーマ：「小型家電リサイクル制度を始めとする新たな循環型社会」
　　講　師：環境省 大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部 企画課 リサイクル推進室 室長補佐 谷貝雄三 殿
⑵　パネルディスカッション
　次のパネルディスカッションを行った。
　テーマ：「小型家電リサイクル制度から見えてくる資源循環の理想の姿」
　コーディネータ：早稲田大学理工学術院 創造理工学研究科 教授 大和田秀二 殿

パネリスト：・経済産業省 産業技術環境局 リサイクル推進課 課長補佐 酒井崇行 殿
・環境省 大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部 企画課 リサイクル推進室 室長補佐 谷貝雄三 殿
・千葉市 環境局 資源循環部 廃棄物対策課 課長 安田孝正 殿
・横浜市 資源循環局 家庭系対策部 業務課 Hv分別・リサイクル推進担当係長 佐々井正泰 殿
・相模原市 環境経済局 資源循環部 資源循環推進課 課長 岩部正志 殿
・㈱エコネコル エンジニアリング課長 早川昌希 殿
・スズトクホールディングス㈱ 遵法・環境室長 今井佳昭 殿
・トーエイ㈱ 取締役 大鹿臣樹 殿
・独立行政法人 産業技術総合研究所 戦略的都市鉱山研究拠点 代表 SUREコンソーシアム会長 大木達也 殿

3月10日　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会及び講演会

⑴ 分科会
活動状況の報告及び平成27年度の活動内容について検討を行った。

⑵ 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「バイオフィルムと有機酸による除染技術について」
講　師：秋田大学大学院 工学資源学研究科 附属理工学研究センター 講師 村上英樹 殿

3月11日　環境ビジネス委員会　バイオマス発電推進分科会及び講演会

⑴ 分科会
活動状況の報告及び平成27年度の活動内容について検討を行った。

⑵ 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「電力小売全面自由化と再生可能エネルギー」
講　師：アイティメディア㈱ EMインダストリー事業部 エグゼクティブ・プロデューサー（兼）スマートジャパン統括部長 石田雅也 殿

3月13日　クリーンルーム委員会

クリーンルームユーザーを対象に実施したアンケート結果の確認を行った。

3月23日　部会幹事会及び講演会

⑴ 部会幹事会
平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）について検討を行った。

⑵ 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「環境ビジネスのヒントにするための審議会情報について」
講　師：㈱三菱総合研究所 環境・エネルギー研究本部 環境価値戦略グループ 研究員 今村治世 殿

3月26日　環境ビジネス委員会

研究会及び各分科会の活動状況を報告し、平成27年度の活動内容について検討を行った。

3月27日　環境ビジネス委員会　水分科会及び講演会

⑴ 分科会
活動状況の報告及び平成27年度の活動内容について検討を行った。

⑵ 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「東京電力福島第一原子力発電所における汚染水対策」
講　師：九州大学大学院 工学研究院 エネルギー量子工学部門 教授 出光一哉 殿

タンク部会

3月4日　拡大幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴ 平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）

⑵ 平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）

⑶ 平成27年度活動内容及びスケジュール

プラスチック機械部会

3月4日　ISO/TC270国内審議委員会　射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

3月6日　特許委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　射出成形機に係る米国の特許
⑵　射出成形機に係る中国の特許及び実用新案
⑶　射出成形機に係る欧州の特許
⑷　平成27年度活動内容及びスケジュール

3月11日　中部地区委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　射出成形機需要予測
⑵　地域工場・中小企業等の省エネルギー設備導入補助金
⑶　今後の業界動向等

3月11日　関西地区委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　射出成形機需要予測
⑵　地域工場・中小企業等の省エネルギー設備導入補助金
⑶　今後の業界動向等

3月16日　輸出委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　射出成形機需要予測
⑵　平成27年度事業計画（案）

3月17日　ISO/TC270国内審議委員会　射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

3月24日　東北地区委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　射出成形機需要予測
⑵　地域工場・中小企業等の省エネルギー設備導入補助金
⑶　今後の業界動向等

風水力機械部会

3月3日　ポンプ技術者連盟　拡大常任幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成27年度役員体制
⑵　平成27年度活動内容
⑶　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）
⑷　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）
⑸　平成27年度春季総会の開催内容
⑹　第18回技術セミナーのテーマ

3月5日　送風機技術者連盟　拡大常任幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成27年度役員体制
⑵　平成27年度活動内容
⑶　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）
⑷　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）
⑸　平成27年度春季総会の開催内容
⑹　JIMS C-2006（送風機のファン効率分類）の内容
⑺　「45年のあゆみ」の原稿

3月11日　汎用圧縮機委員会　技術分科会

⑴　地域工場・中小企業等の省エネルギー設備導入補助金
⑵　パンフレット『「空気圧縮機」を安全に設置するために』の見直し

3月12日　JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプー試験方法）改定準備委員会

ISO 9906（ターボポンプー水力性能受渡試験）：2012の和訳作業を行った。

3月17日　排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成27年度春季総会の開催内容
⑵　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）
⑶　平成27年度春季総会の開催内容
⑷　地域工場・中小企業等の省エネルギー設備導入補助金
⑸　一般社団法人 地域環境資源センター　省エネ技術導入実証調査検討委員会
⑹　一般社団法人 地域環境資源センターとの共同事業

3月18日　汎用送風機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　トップランナーモータ制度
⑵　JIMS C-2006（送風機のファン効率分類）の内容
⑶　一般社団法人 住宅性能評価・表示協会　機器性

能確認指針の内容
⑷ 平成27年度春季総会の開催内容

3月19日　汎用ポンプ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。
⑴ リスクアセスメント
⑵ トップランナーモータ制度
⑶ 地域工場・中小企業等の省エネルギー設備導入補助金
⑷ 消防法の改正
⑸ JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプー試験方法）の改定
⑹ 平成27年度春季総会の開催内容

3月19日　メカニカルシール委員会　技術分科会

次の事項について報告及び審議を行った。
⑴ メカニカルシール講習会
⑵ 新ハンドブックの内容

3月24日　真空式下水道システム委員会

次の事項について報告及び審議を行った。
⑴ 平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）
⑵「真空式下水道システム　修繕・更新の手引き」の内容

3月27日　ポンプ国際規格審議会

次の事項について報告及び審議を行った。
⑴ JIS B 8327（模型によるポンプ性能試験方法）の国際規格化
⑵ JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ―試験方法）の改定
⑶ せきの国際基準化
⑷ ISO投票内容

運搬機械部会

3月3日　巻上機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。
⑴ フックの靭性評価方法
⑵ チェーン関連規格に係るISOとJISの整合化
⑶ JIS B 8802（チェーンブロック）、JIS B 8819（チェーンレバーホイスト）の改正
⑷ 研修会の開催

3月11日　コンベヤ技術委員会　JIS B 8825改正WG

JIS B 8825（仕分コンベヤ）改正について検討を行った。

3月12日　コンベヤ技術委員会　JIS B 0140、JIS B 0141改正WG

JIS B 0140（コンベヤ用語ー種類）、JIS B 0141（コンベヤ用語ー部品・付属機器ほか）の改正について検討を行った。

3月16日　流通設備委員会　建築分科会

次の事項について検討を行った。
⑴ 平成27年度事業計画（案）
⑵「ユニット式ラック構造設計基準解説書」の内容

3月17日　チェーンブロック企画委員会

次の事項について審議・検討を行った。
⑴ 特別アセスメント
⑵ 生産性向上設備投資促進税制
⑶ 最近の業界動向等

3月18日　昇降機委員会

ISO 25745-2（昇降機のエネルギー性能の測定法と区分）のJIMS化に向けた内容の検討を行った。

3月19日　コンベヤ技術委員会

次の事項について検討を行った。
⑴ リスクアセスメント
⑵ コンベヤ関係JIS規格の改正
⑶ 機械安全警告ラベルの見直し及び安全に関するガイドラインの作成

3月20日　物流システム機器企画委員会　委員会及び施設見学会

⑴ 委員会
平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）について審議及び確認を行った。
⑵ 施設見学会
VanaH㈱ 第一生産工場（山梨県富士吉田市）を訪問し、ミネラルウォーター生産工程の見学を行った。

3月24日　流通設備委員会　JIS Z 0620、JIS Z 0110改正WG

JIS Z 0620（産業用ラック）、JIS Z 0110（産業用ラック用語）の改正について検討を行った。

3月25日　流通設備委員会　クレーン分科会

次の事項について検討を行った。
⑴ リスクアセスメント
⑵ 特別アセスメント

動力伝導装置部会

3月19日　減速機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　今後の業界動向等
⑵　トップランナーモータ制度
⑶　平成27年度活動内容及びスケジュール

業務用洗濯機部会

3月6日　コインランドリー分科会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成26年度出荷統計
⑵　平成27年度活動内容及びスケジュール
⑶　平成27年度事業計画（案）
⑷　統計出荷投票フォーマットの見直し

3月27日　定例部会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成27年度役員体制
⑵　平成27年度活動内容及びスケジュール

委員会

政策委員会

3月24日　委員会

次の事項について審議及び報告を行った。

⑴　統計関係報告（平成27年１月分）
　①　産業機械の受注状況
　②　産業機械の輸出契約状況
　③　環境装置の受注状況
⑵　工業会の活動状況（平成27年３月分）
⑶　平成27年度事業計画（案）
⑷　平成27年度収支予算（案）

労務委員会

次の事項について報告及び意見交換を行った。

⑴　平成27年度賃金･夏季賞与交渉状況
⑵　2016年卒採用活動
⑶　育児・介護休職者の昇給・昇格の取り扱い
⑷　高年齢者再雇用
⑸　ダイバーシティマネジメントの取り組み

環境委員会

3月26日　環境活動報告書作成WG

2014年12月に発行した「環境活動報告書2014」の内容等について意見交換を行い、次年度の改善項目等について検討した。

エコスラグ利用普及委員会

3月5日～6日　利用普及分科会　施設調査

秋田県にある次の施設を訪問し、施設運営やスラグ有効利用について協議した。

⑴　大館クリーンセンター（バーナー式灰溶融炉　14トン／日）
⑵　小坂製錬㈱

3月13日　利用普及分科会　編集WG

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　施設調査の企画
⑵　「2014年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

3月25日　標準化分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　JIS A 5031（一般廃棄物，下水汚泥又はそれらの焼却灰を 溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材）、5032（一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ）の改正概要
⑵　国土交通省「リサイクルガイドライン」の内容
⑶　平成27年度活動内容及びスケジュール

3月26日　委員会幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　利用普及分科会及び標準化分科会の活動内容
⑵　平成27年度活動内容及びスケジュール

3月26日　利用普及分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　施設調査の企画
⑵　「2014年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」
⑶　平成27年度活動内容及びスケジュール

関西支部

委員会

政策委員会

3月26日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　統計関係報告（平成27年１月分）
　①　産業機械の受注状況
　②　産業機械の輸出契約状況
　③　環境装置の受注状況
⑵　工業会の活動状況（平成27年２月分）
⑶　海外情報（平成27年３月号）
⑷　平成27年度事業計画（案）
⑸　平成27年度収支予算（案）

労務委員会

3月4日　委員会

次の講演会を開催した。

テーマ：「大学･学生から見た就職問題と新･就活元年」

講　師：大阪工業大学 就職部 部長 森田靖一 殿

部　会

ボイラ・原動機部会

3月13日　部会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　ボイラ受注統計
⑵　本部幹事会活動状況
⑶　新年交流会収支報告（案）
⑷　平成26年度事業報告（案）
⑸　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）
⑹　平成27年度部会総会の開催
⑺　見学研修会の開催
⑻　OBM会

環境装置をお探しの方！

～「環境装置検索サイト」開設のお知らせ～

「環境装置検索サイト」を開設いたしました。本検索サイトでは、当工業会会員企業が保有する環境装置・技術に関する情報をご提供しています。分野毎に「環境装置メーカーの検索」ができますので、是非ご活用くださいますようご案内いたします。

分野別（大気汚染防止、水質汚濁防止、廃棄物処理等）、また処理物質別に最新の環境装置・技術と、メーカーが検索可能！

● 当該装置のメーカーを確認できます
● 各メーカーのHP（リンク先）で詳細な装置・技術の情報を確認できます
● 環境装置・技術の概要を紹介しています

環境装置検索　http://www.jsim-kankyo.jp/

【お問い合わせ先】一般社団法人日本産業機械工業会　環境装置部（TEL:03-3434-6820）

6月15日　第３回風力発電関連産業セミナー
18日　政策委員会
23日　運営幹事会
〃　第41回優秀環境装置表彰式
7月22日　政策委員会
23日　運営幹事会

部　会

ボイラ・原動機部会

6月4日　部会総会
7月15日　ボイラ幹事会
21日　ボイラ技術委員会

鉱山機械部会

6月中旬　骨材機械委員会RAWG
7月中旬　骨材機械委員会
〃　部会総会
下旬　ボーリング技術委員会

化学機械部会

7月2日　総会
〃　業務委員会　講演会

環境装置部会

6月下旬　環境ビジネス委員会　第1回本委員会
〃　水分科会　第2回分科会
〃　バイオマス発電推進分科会　第2回分科会
7月上旬　有望ビジネス分科会　第2回分科会
〃　先端技術調査分科会　第2回分科会
中旬　3Rリサイクル研究会　第2回研究会

タンク部会

7月1日　環境ビジネス委員会
〃　政策分科会　講演会

プラスチック機械部会

6月中旬　特許委員会

風水力機械部会

6月1日　排水用水中ポンプシステム委員会　春季総会
6月4日　プロセス用圧縮機委員会　春季総会
9日　ロータリ・ブロワ委員会　総会
11日　汎用送風機委員会　春季総会
12日　送風機技術者連盟　拡大常任幹事会
17日　真空式下水道システム委員会　春季総会
18日　汎用圧縮機委員会　春季総会
25日　メカニカルシール講習会
25日　汎用ポンプ委員会　春季総会
7月7日　ポンプ技術者連盟　拡大常任幹事会
〃　ポンプ技術者連盟　第18回技術セミナー
8日　部会総会
中旬　ポンプ技術者連盟　年度幹事会
〃　送風機技術者連盟　年度幹事会
〃　汎用ポンプ委員会
〃　汎用送風機委員会
28日　排水用水中ポンプシステム委員会

運搬機械部会

6月上旬　クレーン企画委員会
〃　巻上機委員会
中旬　コンベヤ技術委員会　コンベヤ用語JIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会
〃　昇降機委員会
下旬　流通設備委員会　クレーン分科会
〃　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
7月上旬　流通設備委員会　クレーン分科会
〃　コンベヤ技術委員会　コンベヤ用語JIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会　仕分コンベヤJIS改正WG
中旬　部会総会
〃　コンベヤ技術委員会
〃　昇降機委員会
〃　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
下旬　チェーンブロック企画委員会

動力伝導装置部会

6月下旬　減速機委員会
7月下旬　減速機委員会

業務用洗濯機部会

6月17日　定例部会
〃　技術委員会
〃　記者発表会
7月9日　技術委員会
〃　コインランドリー分科会

エンジニアリング部会

7月23日　総会
〃　企画委員会　講演会

委員会

エコスラグ利用普及委員会

6月上旬　エコスラグ利用普及委員会　幹事会
〃　エコスラグ利用普及委員会
中旬　エコスラグ利用普及分科会　編集WG
〃　JIS A 5032WG　幹事会
7月上旬　JIS A 5032WG　幹事会
〃　エコスラグ利用普及分科会　施設調査
中旬　JIS A 5031、JIS A 5032改正合同原案作成委員会
下旬　エコスラグ利用普及分科会　編集WG

関西支部

部　会

ボイラ・原動機部会

7月2日　総会・施設調査
7月16日　定例部会・施設調査

環境装置部会

7月7日　総会・講演会

委員会

政策委員会

6月24日　委員会
7月24日　委員会

労務委員会

6月9日　委員会

会員名簿2015

頒　価：1,080円（税込）
連絡先：総務部（TEL：03-3434-6821）

工業会会員の本社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

頒　価：5,000円（税込）
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-7579）

風力発電機の本体から部品などまで含めた風力発電関連機器産業に関する生産実態等の調査を実施し、各分野における産業規模や市場予測、現状での課題等を分析し、本報告書にまとめた。

平成25年度　環境装置の生産実績

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別（輸出含む）、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化。その他、前年度との比較や過去28年間における生産実績の推移を掲載。

2013年度版　エコスラグ有効利用の現状とデータ集

頒　価：5,000円（税込）
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データ等をアンケート調査からまとめた。また、委員会の活動についても報告している（2014年５月発行）。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル

頒　価：3,000円（税込）
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

2006年７月20日に制定されたJIS A 5032「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融個化した道路用溶融スラグ」について、溶融スラグの製造者及び道路の設計施工者向けに関連したデータを加えて解説した（2007年９月発行）。

港湾工事用エコスラグ利用手引書

頒　価：実費頒布
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

エコスラグを港湾工事用材料として有効利用するために、設計・施工に必要なエコスラグの物理的・化学的特性をまとめた。工法としては、サンドコンパクションパイル工法とバーチカルドレーン工法を対象としている（2006年10月発行）。

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編（改訂第３版）

頒　価：2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

メカニカルシールに関する用語、分類、基本特性、寸法、材料選定等についてまとめたもの（2010年10月発行）。

風水力機械産業の現状と将来展望 ―2011年～2015年―

頒　価：会員/1,500円（税込）　会員外/2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

1980年より約５年に１度、風水力機械部会より発行している報告書の最新版。本報告書は、風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールのそれぞれの機種毎に需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめている。風水力機械メーカはもとより官公庁、エンジニアリング会社、ユーザ会社等の方々にも有益な内容である。

化学機械製作の共通課題に関する調査研究報告書（第８版 平成20年度版） ～化学機械分野における輸出管理手続き～

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

化学機械製作に関する共通の課題・問題点を抽出し、取りまとめたもの。

今回は強化されつつある輸出管理について、化学機械分野に限定して申請手続きの流れや実際の手続きの例を示した。実際に手続きに携わる者への参考書となる一冊。

JIMS H 3002業務用洗濯機械の性能に係る試験方法（平成20年８月制定）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

物流システム機器ハンドブック

頒　価：3,990円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

（1）各システム機器の分類、用語の統一
（2）能力表示方法の統一、標準化
（3）各機器の安全基準と関連法規・規格
（4）取扱説明書、安全マニュアル
（5）物流施設の計画における寸法算出基準

コンベヤ機器保守･点検業務に関するガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器の使用における事業者の最小限の保守・点検レベルを確保するためガイドラインとしてまとめたもの。

チェーン･ローラ･ベルトコンベヤ､仕分コンベヤ､垂直コンベヤ､及びパレタイザ検査要領書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ばら物コンベヤを除くコンベヤ機器については、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカや購入者のガイドラインとして作成したもの。

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

頒　価：500円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器を利用目的に応じて、安全にかつ支障なく稼動させるには日常の保守点検は事業者にとって必須条件であり、義務であるが、事業者や事業内容によって保守･点検の実施レベルに大きな差が在るのが実情である。本ガイドラインは、この様な情況からコンベヤ機器の使用における事業者の最小限度の保守・点検レベルを確保するためのガイドラインとしてまとめたものである。

バルク運搬用　ベルトコンベヤ検査基準

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

バルク運搬用ベルトコンベヤの製作、設置に関する部品ならびに設備の機能を満足するための検査項目、検査個所および検査要領とその判定基準について規定したもの。

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

平成10年７月の消防法令の改正に伴い､｢ラック式倉庫｣の技術基準、ガイドラインについて、わかりやすく解説したもの。

ゴムベルトコンベヤの計算式（JIS B 8805-1992）計算マニュアル

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

現行JIS（JIS B 8805-1992）の内容は、ISO5048に準拠して改正されたが、旧JIS（JIS B 8805-1976）と計算手順が異なるため、これをマニュアル化したもの。

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ユニバーサルデザインの理念に基づいた具体的な方法をガイドラインとして提案したもの。

東京直下地震のエレベーター被害予測に関する研究

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

東京湾北部を震源としたマグニチュード７程度の地震が予測されていることから、所有者、利用者にエレベーターの被害状況を提示し、対策の一助になることを目的として、エレベーターの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

プラスチック機械中期需要予測（平成27年２月発行版）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する平成27年、28年の需要予測を取りまとめたもの。

2014年度 環境活動報告書

頒　価：無償頒布
連絡先：企画調査部（TEL：03-3434-6823）

環境委員会が会員企業を対象に実施する各種環境関連調査の結果報告の他、会員企業の環境保全への取り組み等を紹介している。

産業機械受注状況（平成27年２月）

企画調査部

１．概　要

２月の受注高は3,793億4,500万円、前年同月比89.0%となった。

内需は、2,554億8,000万円、前年同月比134.8%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比125.1%、非製造業向けは同182.5%、官公需向けは同111.3%、代理店向けは同97.7%であった。

ボイラ・原動機（190.8%）、鉱山機械（215.5%）、化学機械（106.0%）、タンク（132.2%）、プラスチック機械（123.2%）、ポンプ（123.4%）、圧縮機（108.7%）、送風機（103.5%）、運搬機械（175.5%）、変速機（117.3%）、金属加工機械（164.4%）、その他機械（112.1%）の12機種すべてで増加した（括弧の数字は前年同月比）。

外需は、1,238億6,500万円、前年同月比52.3%となった。

プラントは、２件、171億8,800万円、前年同月比26.2%となった。

増加した機種は、ボイラ・原動機（103.9%）、鉱山機械（352.2%）、プラスチック機械（128.4%）、ポンプ（151.8%）、運搬機械（140.6%）、変速機（164.8%）の６機種であり、減少した機種は、化学機械（13.6%）、タンク（3.1%）、圧縮機（78.0%）、送風機（18.8%）、金属加工機械（80.1%）、その他機械（90.1%）の６機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

２．機種別の動向

①ボイラ・原動機

電力の増加により前年同月比146.6%となった。

②鉱山機械

窯業土石、その他製造業、建設、外需の増加により同223.0%となった。

③化学機械（冷凍機械を含む）

外需の減少により同43.2%となった。

④タンク

外需の減少により同7.8%となった。

⑤プラスチック加工機械

化学、外需の増加により同126.6%となった。

⑥ポンプ

官公需、外需の増加により同130.0%となった。

⑦圧縮機

外需の減少により同89.9%となった。

⑧送風機

鉄鋼、外需の減少により同88.1%となった。

⑨運搬機械

情報通信機械、造船、運輸・郵便、外需の増加により同160.0%となった。

⑩変速機

鉄鋼、情報通信、外需の増加により同123.0%となった。

⑪金属加工機械

鉄鋼の増加により同104.7%となった。

（表1） 産業機械　需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外　需		⑧総　額	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成23年度	1,057,658	109.6	1,257,609	107.8	2,315,267	108.6	602,421	112.4	287,882	104.8	3,205,570	108.9	2,721,479	150.9	5,927,049	124.9
24年度	915,798	86.6	947,389	75.3	1,863,187	80.5	580,038	96.3	330,381	114.8	2,773,606	86.5	1,819,559	66.9	4,593,165	77.5
25年度	957,925	104.6	1,101,713	116.3	2,059,638	110.5	625,079	107.8	293,640	88.9	2,978,357	107.4	1,796,987	98.8	4,775,344	104.0
平成24年	973,123	93.8	941,328	(73.1)	1,914,451	(82.4)	567,157	(101.3)	327,629	117.1	2,809,237	88.8	2,429,994	115.6	5,239,231	99.5
25年	943,541	97.0	1,000,730	106.3	1,944,271	101.6	606,571	106.9	301,841	92.1	2,852,683	101.5	1,921,557	79.1	4,774,240	91.1
26年	959,391	101.7	1,227,523	122.7	2,186,914	112.5	690,679	113.9	294,419	97.5	3,172,012	111.2	2,525,574	131.4	5,697,586	119.3
平成25年10～12月	238,627	108.4	188,897	98.4	427,524	103.8	164,254	99.3	76,761	94.9	668,539	101.5	342,298	76.1	1,010,837	91.2
平成26年1～3月	240,340	106.4	445,849	129.3	686,189	120.2	197,616	110.3	72,680	89.9	956,485	115.1	625,504	83.4	1,581,989	100.1
4～6月	219,994	106.1	214,470	112.0	434,464	109.0	192,426	174.6	68,865	100.2	695,755	120.4	555,867	173.9	1,251,622	139.5
7～9月	257,481	94.8	331,034	120.2	588,515	107.6	169,896	111.0	75,107	99.5	833,518	107.5	945,910	185.7	1,779,428	138.5
10～12月	241,576	101.2	236,170	125.0	477,746	111.7	130,741	79.6	77,767	101.3	686,254	102.6	398,293	116.4	1,084,547	107.3
H26.4～H27.2累計	886,046	103.9	942,761	112.9	1,828,807	108.3	592,029	117.9	268,348	99.5	2,689,184	109.3	2,357,772	156.7	5,046,956	127.3
H27.1～2累計	166,995	123.4	161,087	89.9	328,082	104.3	98,966	132.4	46,609	95.6	473,657	108.1	457,702	137.3	931,359	120.7
平成26年12月	92,243	115.4	143,156	189.0	235,399	151.3	51,598	76.9	25,841	98.2	312,838	125.6	169,986	115.4	482,824	121.8
平成27年1月	87,941	121.9	60,574	48.8	148,515	75.7	47,389	166.7	22,273	93.4	218,177	87.8	333,837	345.8	552,014	160.0
2月	79,054	125.1	100,513	182.5	179,567	151.8	51,577	111.3	24,336	97.7	255,480	134.8	123,865	52.3	379,345	89.0

【注】平成23年4月より需要者分類を変更したことから、②非製造業③民需計④官公需の金額に不連続が発生している。なお、括弧の比率は前年の実績を新分類に再集計して計算している。

（表2） 産業機械　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械（冷凍機械を含む）		③－1　内 化学機械		④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	1,679,171	109.3	15,652	96.8	2,076,524	163.4	1,712,822	191.0	76,075	227.2	185,666	102.9	298,061	108.8
24年度	1,325,304	78.9	23,174	148.1	1,365,436	65.8	1,001,296	58.5	27,723	36.4	166,375	89.6	333,281	111.8
25年度	1,490,041	112.4	20,999	90.6	1,271,667	93.1	888,732	88.8	99,283	358.1	181,716	109.2	335,427	100.6
平成24年	1,327,448	76.2	23,341	158.5	1,961,627	139.2	1,591,207	152.7	26,960	32.0	174,247	98.4	325,328	111.1
25年	1,428,416	107.6	19,076	81.7	1,409,687	71.9	1,030,503	64.8	41,305	153.2	177,243	101.7	337,085	103.6
26年	1,562,247	109.4	21,787	114.2	2,043,526	145.0	1,691,306	164.1	79,973	193.6	187,182	105.6	331,029	98.2
平成25年10～12月	269,416	74.6	5,814	57.2	246,485	86.8	153,030	75.7	25,313	656.6	41,266	106.0	86,738	98.6
平成26年1～3月	528,623	113.2	6,161	145.4	450,184	76.5	360,670	71.8	64,758	955.1	49,376	110.0	88,319	98.2
4～6月	276,271	131.7	5,621	126.3	454,210	178.3	365,290	221.9	6,014	114.1	44,064	98.6	68,720	94.6
7～9月	426,585	88.5	4,865	106.4	875,124	273.3	788,792	374.9	5,234	132.7	46,877	101.1	84,151	95.9
10～12月	330,768	122.8	5,140	88.4	264,008	107.1	176,554	115.4	3,967	15.7	46,865	113.6	89,839	103.6
H26.4～H27.2累計	1,261,730	107.6	19,935	110.7	1,924,504	180.8	1,605,297	227.5	19,513	29.1	178,323	109.1	298,306	101.0
H27.1～2累計	228,106	107.8	4,309	135.8	331,162	136.3	274,661	154.6	4,298	13.3	40,517	130.4	55,596	115.2
平成26年12月	163,330	137.7	1,851	95.1	127,312	191.8	93,745	318.2	1,373	6.3	18,166	126.9	32,236	96.7
平成27年1月	99,991	80.5	1,515	78.9	261,374	320.6	234,559	454.1	2,385	30.6	23,381	133.3	27,326	103.0
2月	128,115	146.6	2,794	223.0	69,788	43.2	40,102	31.8	1,913	7.8	17,136	126.6	28,270	130.0
会社数	19社		7社		40社		38社		4社		10社		16社	

	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	316,135	109.5	20,983	79.8	352,891	103.9	55,032	95.0	226,626	113.4	624,233	119.4	5,927,049	124.9
24年度	242,285	76.6	26,036	124.1	339,694	96.3	43,810	79.6	165,484	73.0	534,563	85.6	4,593,165	77.5
25年度	283,510	117.0	24,028	92.3	289,804	85.3	46,035	105.1	141,883	85.7	590,951	110.5	4,775,344	104.0
平成24年	255,589	82.7	23,572	113.0	348,945	101.4	45,395	79.2	176,401	72.3	550,378	96.7	5,239,231	99.5
25年	270,281	105.7	26,110	110.8	308,640	88.4	45,154	99.5	142,674	80.9	568,569	103.3	4,774,240	91.1
26年	274,389	101.5	27,822	106.6	315,481	102.2	48,161	106.7	131,378	92.1	674,611	118.7	5,697,586	119.3
平成25年10～12月	67,042	119.1	5,794	81.1	69,570	75.4	11,372	102.7	30,643	92.7	151,384	123.9	1,010,837	91.2
平成26年1～3月	83,734	118.8	6,954	77.0	75,848	80.1	11,703	108.1	32,750	97.6	183,579	113.9	1,581,989	100.1
4～6月	63,186	97.4	5,544	103.5	78,810	114.1	11,751	106.1	23,426	77.0	214,005	171.1	1,251,622	139.5
7～9月	63,577	93.7	5,989	101.1	71,926	95.5	11,447	96.4	29,152	60.6	154,501	118.0	1,779,428	138.5
10～12月	63,892	95.3	9,335	161.1	88,897	127.8	13,260	116.6	46,050	150.3	122,526	80.9	1,084,547	107.3
H26.4～H27.2累計	234,811	96.9	24,356	115.3	290,289	114.9	45,044	107.4	148,802	115.6	601,343	121.1	5,046,956	127.3
H27.1～2累計	44,156	103.7	3,488	86.1	50,656	130.9	8,586	112.9	50,174	256.3	110,311	123.4	931,359	120.7
平成26年12月	24,289	97.0	2,055	135.6	40,497	133.1	4,622	116.1	13,455	106.0	53,638	80.7	482,824	121.8
平成27年1月	22,003	122.8	1,659	83.9	17,284	96.8	4,252	104.3	39,955	406.9	50,889	150.2	552,014	160.0
2月	22,153	89.9	1,829	88.1	33,372	160.0	4,334	123.0	10,219	104.7	59,422	107.0	379,345	89.0
会社数	17社		8社		26社		6社		12社		37社		202社	

【注】⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。
業務用洗濯機：1,059百万円　　メカニカルシール：2,132百万円

（表３） 平成27年２月　需要部門別機種別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）

※平成23年４月より需要者分類を改訂しました。

（単位：100万円）

需要者別＼機種別			ボイラ・原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工機械	その他	合計
民間需要	製造業	食品工業	614	0	1,407	269	0	1	43	84	6	1,012	66	0	679	4,181
		繊維工業	37	0	8	115	0	27	13	9	25	81	9	0	160	484
		紙・パルプ工業	368	8	141	109	0	1	113	19	0	14	43	0	98	914
		化学工業	541	60	7,490	601	14	1,295	286	371	32	366	141	39	354	11,590
		石油・石炭製品工業	276	0	960	442	983	61	54	238	3	22	25	0	182	3,246
		窯業土石	39	1,273	2,591	111	0	0	3	12	3	40	50	86	374	4,582
		鉄鋼業	746	15	962	226	0	0	670	710	▲ 35	99	414	2,107	424	6,338
		非鉄金属	1,470	16	2,718	218	0	9	9	28	43	332	15	144	89	5,091
		金属製品	35	43	115	112	0	0	1	50	0	97	126	426	222	1,227
		はん用・生産用機械	132	0	105	2,822	0	52	27	3,399	36	435	124	409	956	8,497
		業務用機械	2	0	20	2,362	0	161	45	16	0	8	0	0	173	2,787
		電気機械	745	0	1,618	2,179	0	254	17	118	4	375	24	13	61	5,408
		情報通信機械	31	0	43	242	0	97	309	50	0	1,308	460	8	826	3,374
		自動車工業	27	0	61	803	0	1,482	92	82	117	1,096	211	690	917	5,578
		造船業	1,822	0	367	268	0	0	14	382	0	2,999	82	106	106	6,146
		その他輸送機械工業	32	0	13	2	0	76	9	37	0	415	124	4	613	1,325
		その他製造業	471	438	931	9	0	1,743	313	198	14	780	717	224	2,448	8,286
		製造業計	7,388	1,853	19,550	10,890	997	5,259	2,018	5,803	248	9,479	2,631	4,256	8,682	79,054
	非製造業	農林漁業	12	0	0	111	0	0	0	5	30	8	2	0	12	180
		鉱業・採石業・砂利採取業	0	553	351	0	0	0	21	6	0	29	7	1	6	974
		建設業	356	140	51	168	0	0	44	389	4	54	26	5	1,047	2,284
		電力業	66,310	0	1,506	7	176	0	1,274	437	465	30	149	0	2,533	72,887
		運輸業・郵便業	258	0	211	624	0	0	108	27	13	6,072	185	0	399	7,897
		通信業	136	0	4	122	0	0	0	0	0	0	1	0	1	264
		卸売業・小売業	23	0	51	608	0	1	1,955	158	18	1,080	137	281	590	4,902
		金融業・保険業	0	0	0	109	0	0	6	37	2	3	0	0	0	157
		不動産業	7	0	6	23	0	0	11	25	7	8	10	0	0	97
		情報サービス業	28	0	102	109	0	0	0	0	5	6	0	0	1	251
		リース業	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
		その他非製造業	3,036	0	1,050	828	▲ 3	3	2,007	282	205	1,203	32	74	1,880	10,597
		非製造業計	70,166	693	3,355	2,709	173	4	5,426	1,366	749	8,493	549	361	6,469	100,513
民間需要合計			77,554	2,546	22,905	13,599	1,170	5,263	7,444	7,169	997	17,972	3,180	4,617	15,151	179,567
官公需		運輸業	0	0	0	0	0	0	10	0	232	0	2	0	0	244
		防衛省	3,279	0	0	1	0	0	16	30	0	1	0	0	127	3,454
		国家公務	30	0	21	1	0	0	1,660	0	4	1	0	6	72	1,795
		地方公務	685	5	5,614	218	0	2	3,246	125	116	43	0	0	31,454	41,508
		その他官公需	243	0	166	289	0	0	2,080	9	30	946	306	0	507	4,576
		官公需計	4,237	5	5,801	509	0	2	7,012	164	382	991	308	6	32,160	51,577
海外需要			46,200	243	10,097	4,895	743	11,495	7,628	11,752	71	13,004	689	5,528	11,520	123,865
代理店			124	0	1,299	10,683	0	376	6,186	3,068	379	1,405	157	68	591	24,336
受注額合計			128,115	2,794	40,102	29,686	1,913	17,136	28,270	22,153	1,829	33,372	4,334	10,219	59,422	379,345

産業機械輸出契約状況（平成27年２月）

企画調査部

１．概　要

２月の主要約70社の輸出契約高は、1,147億400万円、前年同月比50.8%となった。

プラントは２件、171億8,800万円となり、前年同月比26.2%となった。

単体は975億1,600万円、前年同月比60.9%となった。

地域別構成比は、アジア70.4%、北アメリカ7.3%、ヨーロッパ6.1%、ロシア・東欧5.1%、南アメリカ3.3%となっている。

２．機種別の動向

⑴　単体機械

①ボイラ・原動機

アジアの増加により、前年同月比200.9%となった。

②鉱山機械

アフリカの増加により、前年同月比350.0%となった。

③化学機械

アジア、中東の減少により、前年同月比6.7%となった。

④プラスチック加工機械

ヨーロッパ、北アメリカの増加により、前年同月比117.3%となった。

⑤風水力機械

中東、南アメリカの増加により、前年同月比115.8%となった。

⑥運搬機械

アジアの増加により、前年同月比145.0%となった。

⑦変速機

アジア、ヨーロッパ、北アメリカの増加により、前年同月比158.9%となった。

⑧金属加工機械

アジアの増加により、前年同月比135.8%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパ、北アメリカの減少により、前年同月比84.4%となった。

⑵　プラント

アジア、アフリカ、ロシア・東欧の減少により前年同月比26.2%となった。

（表１）　平成27年２月　産業機械輸出契約状況　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	589,370	154.3	2,928	64.1	203,022	55.0	100,321	106.6	226,660	112.3	97,549	96.3	11,920	86.2	52,645	51.4
24年度	411,062	69.7	9,169	313.1	248,426	122.4	84,673	84.4	175,281	77.3	111,852	114.7	7,185	60.3	53,467	101.6
25年度	405,562	98.7	4,128	45.0	293,374	118.1	99,978	118.1	211,792	120.8	70,937	63.4	6,851	95.4	64,205	120.1
平成24年	440,543	78.0	9,638	388.0	158,322	36.4	93,592	100.1	176,362	77.9	108,875	115.2	8,301	65.4	69,924	118.6
25年	461,854	104.8	2,907	30.2	273,868	173.0	95,021	101.5	209,943	119.0	88,211	81.0	6,798	81.9	57,345	82.0
26年	352,600	76.3	4,052	139.4	203,384	74.3	97,092	102.2	180,831	86.1	70,934	80.4	6,819	100.3	47,998	83.7
平成25年10～12月	70,485	44.4	246	3.5	38,569	51.3	22,233	129.0	53,995	140.2	13,358	43.4	1,524	88.8	13,584	133.9
平成26年１～３月	72,740	56.4	1,742	334.4	136,924	116.6	27,751	121.7	62,436	103.1	18,272	51.4	1,659	103.3	13,175	208.6
4～6月	97,739	183.0	1,214	148.8	34,851	79.9	21,675	92.5	39,175	82.8	17,632	98.1	1,737	102.1	6,497	59.4
7～9月	52,253	25.0	737	55.7	▲ 4	－	23,819	89.6	38,216	79.5	16,785	78.7	1,736	88.3	10,108	38.1
10～12月	129,868	184.2	359	145.9	31,613	82.0	23,847	107.3	41,004	75.9	18,245	136.6	1,687	110.7	18,218	134.1
H26.4～H27.2累計	344,524	94.2	2,881	110.9	185,631	71.2	92,608	102.7	148,409	84.2	68,162	106.0	6,480	104.6	47,279	81.8
H27.1～2累計	64,664	195.8	571	270.6	119,171	114.2	23,267	129.7	30,014	111.9	15,500	133.4	1,320	131.7	12,456	184.9
平成26年９月	24,138	21.5	177	354.0	▲ 12,905	－	10,547	132.3	17,647	93.7	9,690	161.6	642	101.9	4,698	64.9
10月	39,227	1,461.5	29	52.7	4,572	51.5	6,805	85.5	9,456	55.4	3,814	98.5	607	121.4	11,190	660.6
11月	56,619	216.0	298	3,311.1	3,247	8.6	6,861	99.2	13,694	100.3	4,987	124.7	543	119.1	3,946	75.5
12月	34,022	81.8	32	17.6	23,794	－	10,181	138.4	17,854	76.7	9,444	172.2	537	94.5	3,082	46.3
平成27年１月	32,703	191.1	396	246.0	113,067	880.4	14,137	139.2	13,538	107.5	3,411	104.1	662	112.6	7,848	234.7
2月	31,961	200.9	175	350.0	6,104	6.7	9,130	117.3	16,476	115.8	12,089	145.0	658	158.9	4,608	135.8

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計					
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	71,500	100.9	103,475	99.2	1,459,390	101.0	1,145,086	504.1	2,604,476	155.8
24年度	65,495	91.6	95,817	92.6	1,262,427	86.5	452,244	39.5	1,714,671	65.8
25年度	56,655	86.5	122,435	127.8	1,335,917	105.8	333,494	73.7	1,669,411	97.4
平成24年	66,587	92.1	94,958	88.1	1,227,102	73.5	1,094,037	352.0	2,321,139	117.3
25年	56,529	84.9	111,593	117.5	1,364,069	111.2	436,343	39.9	1,800,412	77.6
26年	58,193	102.9	137,163	122.9	1,159,066	85.0	1,231,059	282.1	2,390,125	132.8
平成25年10～12月	13,419	85.5	34,311	180.8	261,724	69.9	48,160	97.9	309,884	73.2
平成26年1～3月	17,577	100.7	41,170	135.7	393,446	93.3	194,729	65.4	588,175	81.8
4～6月	15,691	115.3	29,487	121.9	265,698	112.1	259,643	475.2	525,341	180.2
7～9月	12,895	107.0	31,786	139.7	188,331	42.4	726,173	2,019.1	914,504	190.6
10～12月	12,030	89.6	34,720	101.2	311,591	119.1	50,514	104.9	362,105	116.9
H26.4～H27.2累計	51,051	102.2	116,973	107.4	1,063,998	90.0	1,173,135	554.0	2,237,133	160.4
H27.1～2累計	10,435	95.8	20,980	75.9	298,378	124.2	136,805	187.4	435,183	138.9
平成26年9月	3,753	99.9	10,419	115.8	68,806	36.2	160,358	445.9	229,164	101.5
10月	4,360	115.1	7,172	57.4	87,232	147.9	0	―	87,232	125.4
11月	3,225	75.6	11,165	113.8	104,585	96.4	12,276	―	116,861	107.7
12月	4,445	82.9	16,383	136.5	119,774	127.1	38,238	101.7	158,012	119.9
平成27年1月	5,548	108.9	9,552	63.6	200,862	250.5	119,617	1,609.9	320,479	365.7
2月	4,887	84.4	11,428	90.6	97,516	60.9	17,188	26.2	114,704	50.8

（備考）※2月のプラントの内訳

	（件数）	（金額）
1. 化学・石化	1	2,988
2. 発電	1	14,200
合計	2	17,188

	（金額）	（構成比）
国内	1,038	6.0%
海外	10,583	61.6%
その他	5,567	32.4%
合計	17,188	100.0%

（表2） 平成27年2月 産業機械輸出契約状況 機種別・世界州別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

（単体機械）	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	44	25,450	489.0%	2	17	130.8%	111	2,660	7.7%	60	5,351	99.9%	1,053	6,599	62.3%
中東	1	406	218.3%	1	9	900.0%	6	82	0.1%	4	52	80.0%	226	3,421	403.4%
ヨーロッパ	4	446	5.9%	4	10	142.9%	3	84	74.3%	10	1,570	339.8%	166	907	608.7%
北アメリカ	9	1,978	122.3%	0	0	―	15	1,400	258.3%	61	2,005	141.0%	263	942	162.4%
南アメリカ	1	59	74.7%	1	1	33.3%	2	13	325.0%	4	45	17.0%	41	3,499	272.7%
アフリカ	2	68	―	22	132	13,200.0%	1	134	141.1%	2	4	―	13	706	125.2%
オセアニア	4	11	3.2%	6	6	300.0%	0	0	―	1	53	331.3%	9	9	23.7%
ロシア・東欧	4	3,543	362.6%	0	0	―	3	1,731	163.8%	4	50	25.4%	13	393	232.5%
合計	69	31,961	200.9%	36	175	350.0%	141	6,104	6.7%	146	9,130	117.3%	1,784	16,476	115.8%

（単体機械）	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	45	11,448	147.7%	18	274	125.1%	47	4,289	232.0%	5	1,690	86.9%	121	8,813	99.1%
中東	0	0	―	0	0	―	1	8	―	1	262	85.9%	2	12	1,200.0%
ヨーロッパ	21	177	83.5%	11	172	195.5%	2	3	0.7%	4	2,022	88.1%	105	1,615	51.8%
北アメリカ	4	307	90.0%	13	190	213.5%	20	285	26.9%	2	291	56.0%	134	974	179.4%
南アメリカ	2	62	1,033.3%	1	18	128.6%	2	19	90.5%	1	68	85.0%	3	3	37.5%
アフリカ	0	0	―	0	0	―	1	4	―	1	108	85.7%	0	0	―
オセアニア	0	0	―	1	3	75.0%	0	0	―	1	446	85.4%	2	10	27.0%
ロシア・東欧	2	95	475.0%	1	1	―	0	0	―	0	0	―	4	1	12.5%
合計	74	12,089	145.0%	45	658	158.9%	73	4,608	135.8%	15	4,887	84.4%	371	11,428	90.6%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,506	66,591	87.3%	1	14,200	49.1%	1,507	80,791	76.8%	70.4%
中東	242	4,252	7.5%	0	0	―	242	4,252	7.5%	3.7%
ヨーロッパ	330	7,006	48.4%	0	0	―	330	7,006	48.4%	6.1%
北アメリカ	521	8,372	124.3%	0	0	―	521	8,372	124.3%	7.3%
南アメリカ	58	3,787	214.8%	0	0	―	58	3,787	214.8%	3.3%
アフリカ	42	1,156	161.0%	0	0	―	42	1,156	4.2%	1.0%
オセアニア	24	538	55.2%	1	2,988	―	25	3,526	361.6%	3.1%
ロシア・東欧	31	5,814	239.4%	0	0	―	31	5,814	48.7%	5.1%
合計	2,754	97,516	60.9%	2	17,188	26.2%	2,756	114,704	50.8%	100.0%

環境装置受注状況（平成27年２月）

企画調査部

２月の受注高は、487億9,900万円で、前年同月比134.1%となった。

１．需要部門別の動向（前年同月との比較）

①製造業

食品、鉄鋼、機械向け産業廃水処理装置、石油石炭向け排煙脱硫装置の増加により147.0%となった。

②非製造業

電力向け事業系廃棄物処理装置の増加により、314.0%となった。

③官公需

汚泥処理装置、都市ごみ処理装置の増加により、118.8%となった。

④外需

都市ごみ処理装置の増加により､973.1%となった。

２．装置別の動向（前年同月との比較）

①大気汚染防止装置

鉱業向け集じん装置、石油石炭向け排煙脱硫装置、機械向け関連機器の増加により、109.9%となった。

②水質汚濁防止装置

食品、鉄鋼、機械、官公需向け産業廃水処理装置、官公需向け汚泥処理装置の増加により、129.9%となった。

③ごみ処理装置

官公需、海外向け都市ごみ処理装置、電力向け事業系廃棄物処理装置の増加により、137.3%となった。

④騒音振動防止装置

電力、官公需向け騒音防止装置の減少により、71.9%となった。

（表１） 環境装置の需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成23年度	62,927	115.1	68,664	200.3	131,591	147.9	415,252	123.0	546,843	128.2	45,148	164.2	591,991	130.3
※ 24年度	53,318	84.7	28,040	40.8	81,358	61.8	372,269	89.6	453,627	83.0	35,868	79.4	489,495	82.7
25年度	46,231	86.7	40,943	146.0	87,174	107.1	412,955	110.9	500,129	110.3	15,475	43.1	515,604	105.3
平成24年	53,584	82.1	35,412	51.1	88,996	66.1	366,845	98.9	455,841	90.1	46,372	187.2	502,213	94.7
25年	48,924	91.3	32,559	91.9	81,483	91.6	412,746	112.5	494,229	108.4	29,583	63.8	523,812	104.3
26年	49,881	102.0	33,080	101.6	82,961	101.8	474,586	115.0	557,547	112.8	26,579	89.8	584,126	111.5
平成25年10～12月	11,523	90.6	6,303	89.6	17,826	90.2	111,989	114.6	129,815	110.5	5,706	108.6	135,521	110.4
平成26年１～３月	12,226	81.9	16,033	209.6	28,259	125.2	113,432	100.2	141,691	104.3	2,313	14.1	144,004	94.6
４～６月	11,093	100.5	5,906	87.2	16,999	95.5	154,108	211.0	171,107	188.4	12,895	275.8	184,002	192.6
７～９月	15,664	136.8	5,081	42.9	20,745	89.1	118,858	103.8	139,603	101.3	3,133	112.7	142,736	101.5
10～12月	10,898	94.6	6,060	96.1	16,958	95.1	88,188	78.7	105,146	81.0	8,238	144.4	113,384	83.7
H26.4～H27.2累計	44,895	111.4	22,852	63.0	67,747	88.4	428,642	124.8	496,389	118.2	37,322	269.7	533,711	123.0
H27.1～2累計	7,240	114.8	5,805	51.0	13,045	73.7	67,488	153.7	80,533	130.7	13,056	1,928.5	93,589	150.3
平成26年12月	3,841	80.8	2,613	125.4	6,454	94.4	41,114	83.6	47,568	84.9	4,529	311.1	52,097	90.6
平成27年１月	2,329	78.5	1,808	17.9	4,137	31.6	30,020	242.7	34,157	134.2	10,633	2,484.3	44,790	173.1
2月	4,911	147.0	3,997	314.0	8,908	193.1	37,468	118.8	46,376	128.3	2,423	973.1	48,799	134.1

※平成25年４月、５月環境装置受注状況の平成24年度の金額と前年比に誤りがありました。関係各位にご迷惑おかけしましたことをお詫び申し上げます。

（表２） 環境装置の装置別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成23年度	60,953	106.9	236,922	111.7	292,372	159.7	1,744	89.0	591,991	130.3
※ 24年度	52,268	85.8	180,537	76.2	254,810	87.2	1,880	107.8	489,495	82.7
25年度	42,575	81.5	178,749	99.0	291,890	114.6	2,390	127.1	515,604	105.3
平成24年	50,536	77.3	191,792	82.0	257,919	112.4	1,966	109.1	502,213	94.7
25年	47,281	93.6	196,223	102.3	278,261	107.9	2,047	104.1	523,812	104.3
26年	41,737	88.3	191,533	97.6	348,723	125.3	2,133	104.2	584,126	111.5
平成25年10～12月	8,740	79.3	51,563	101.3	74,673	123.7	545	112.1	135,521	110.4
平成26年1～3月	13,557	74.2	37,721	68.3	91,910	117.4	816	172.5	144,004	94.6
4～6月	16,954	159.7	35,121	124.8	131,517	233.8	410	79.5	184,002	192.6
7～9月	5,723	59.3	58,626	95.6	77,902	112.8	485	94.5	142,736	101.5
10～12月	5,503	63.0	60,065	116.5	47,394	63.5	422	77.4	113,384	83.7
H26.4～H27.2累計	30,976	77.9	182,387	115.3	318,805	136.3	1,543	81.3	533,711	123.0
H27.1～2累計	2,796	26.0	28,575	166.2	61,992	182.4	226	69.8	93,589	150.3
平成26年12月	2,617	130.2	24,182	149.9	25,163	64.2	135	93.1	52,097	90.6
平成27年1月	767	8.6	19,150	192.7	24,767	360.9	106	67.5	44,790	173.1
2月	2,029	109.9	9,425	129.9	37,225	137.3	120	71.9	48,799	134.1

※平成25年４月、５月環境装置受注状況の平成24年度の金額と前年比に誤りがありました。関係各位にご迷惑おかけしましたことをお詫び申し上げます。

（表３） 平成27年２月　環境装置需要部門別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（単位：100万円）

需要部門 / 機種		民間需要																	官公需要			外需	合計
		製造業												非製造業				計					
		食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業	その他	小計		地方自治体	その他	小計		
大気汚染防止装置	集じん装置	16	1	2	1	6	34	40	153	74	75	73	475	3	198	45	246	721	5	1	6	8	735
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8
	排煙脱硫装置	0	0	0	510	0	0	0	0	0	0	0	510	8	0	0	8	518	0	0	0	0	518
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	1	89	89	0	0	0	62	151
	排ガス処理装置	0	0	16	0	0	3	2	0	0	19	4	44	0	0	0	0	44	89	0	89	0	133
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	444	30	474	8	0	0	8	482	2	0	2	0	484
	小計	16	1	18	511	6	37	42	153	74	543	110	1,511	107	198	46	351	1,862	96	1	97	70	2,029
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	520	0	43	34	5	127	23	679	104	1,214	244	2,993	154	4	18	176	3,169	406	0	406	226	3,801
	下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	3	3	7	2,305	114	2,419	0	2,426
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251	0	251	0	251
	汚泥処理装置	2	0	0	0	0	0	0	0	0	26	91	119	0	0	79	79	198	2,488	9	2,497	0	2,695
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	3
	関連機器	8	0	0	0	0	0	0	9	0	2	7	26	0	0	28	28	54	28	0	28	167	249
	小計	530	0	43	34	5	127	23	688	104	1,242	346	3,142	154	4	131	289	3,431	5,478	123	5,601	393	9,425
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	188	188	29,992	332	30,324	1,954	32,466
	事業系廃棄物処理装置	0	0	9	0	0	0	0	19	0	0	124	152	2,388	0	778	3,166	3,318	0	0	0	0	3,318
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,441	0	1,441	0	1,441
	小計	0	0	9	0	0	0	0	19	0	0	124	152	2,388	0	966	3,354	3,506	31,433	332	31,765	1,954	37,225
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	103	106	2	1	0	3	109	5	0	5	6	120
	振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	103	106	2	1	0	3	109	5	0	5	6	120
合計		546	1	70	546	11	166	65	860	178	1,785	683	4,911	2,651	203	1,143	3,997	8,908	37,012	456	37,468	2,423	48,799

産業機械機種別生産実績（平成27年２月）

付月間出荷在庫高（経済産業省 大臣官房調査統計グループ 鉱工業動態統計室調）

（指定統計第11号）

製品名	生産		
	数量（台）	容量	金額（百万円）
ボイラ及び原動機（自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く）			113,712
ボイラ			7,756
一般用ボイラ	722	2,432t/h	3,718
水管ボイラ	684	2,393t/h	3,574
2t/h未満	559	272t/h	443
2t/h以上35t/h未満	124	321t/h	591
35t/h以上490t/h未満	－	－	－
490t/h以上	1	1,800t/h	2,540
その他の一般用ボイラ（煙管ボイラ、鋳鉄製ボイラ、丸ボイラ等）	38	39t/h	144
舶用ボイラ	16	104t/h	167
ボイラの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	3,871
タービン			40,148
蒸気タービン			11,323
一般用蒸気タービン	27	267千kW	3,085
舶用蒸気タービン	13	18千kW	183
蒸気タービンの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	8,055
ガスタービン	30	827千kW	28,825
内燃機関	324,786	8,215千PS	65,808

製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
土木建設機械、鉱山機械及び破砕機			134,421
鉱山機械（せん孔機、さく岩機）	1,343		1,465
破砕機	27		336

製品名	生産			製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）		数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
化学機械及び貯蔵槽		7,898	11,549				
化学機械	4,257	5,744	9,952	混合機、かくはん機及び粉砕機	497	837	1,895
ろ過機器	100	209	460	反応用機器	44	1,745	1,760
分離機器	461	349	1,086	塔槽機器	194	444	552
集じん機器	2,255	711	1,625	乾燥機器	227	246	563
熱交換器	479	1,202	2,010	貯蔵槽	51	2,155	1,597
とう（套）管式熱交換器	113	247	473	固定式	37	882	781
その他の熱交換器	366	955	1,537	その他の貯蔵槽	14	1,273	816

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		11,386	17,175
製紙機械	−	−	−
プラスチック加工機械	1,262	11,386	17,175
射出成形機(手動式を除く)	1,057	10,314	13,609
型締力100t未満	318	844	2,092
〃 100t以上200t未満	402	2,299	3,959
〃 200t以上500t未満	273	4,075	4,291
〃 500t以上	64	3,096	3,267
押出成形機(本体)	40	295	923
押出成形付属装置	109	193	646
ブロウ成形機(中空成形機)	56	584	1,997

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
ポンプ、圧縮機及び送風機			43,279			45,471		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	201,371	8,533	21,883	222,291	8,904	22,817	265,709	7,144
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	44,276	5,083	10,323	47,138	5,174	10,820	53,067	2,855
単段式	35,337	3,052	4,500	38,077	3,048	4,491	46,269	1,821
多段式	8,939	2,031	5,823	9,061	2,126	6,329	6,798	1,034
軸・斜流ポンプ	73	672	2,671	65	579	2,341	24	270
回転ポンプ	25,582	439	1,108	25,102	436	1,115	12,114	265
耐しょく性ポンプ	66,162	424	3,315	67,159	430	3,213	37,953	172
水中ポンプ	39,761	1,298	2,407	58,915	1,687	3,306	123,073	3,200
汚水・土木用	37,261	1,091	1,822	56,292	1,498	2,701	119,238	2,982
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,500	207	584	2,623	189	605	3,835	218
その他のポンプ	25,517	617	2,060	23,912	599	2,022	39,478	382
真空ポンプ	4,956	…	3,129	5,040	…	3,501	1,736	…
圧縮機	20,861	4,371	15,075	20,674	4,709	15,744	14,305	2,864
往復圧縮機	17,659	1,304	1,835	17,212	1,354	2,025	11,749	741
可搬形	16,200	610	785	15,820	607	856	11,319	387
定置形	1,459	694	1,049	1,392	747	1,170	430	354
回転圧縮機	3,153	2,344	5,155	3,413	2,632	5,633	2,556	2,123
可搬形	1,289	1,245	1,647	1,433	1,430	1,901	1,117	1,084
定置形	1,864	1,099	3,508	1,980	1,202	3,732	1,439	1,039
遠心・軸流圧縮機	49	723	8,085	49	723	8,085	−	−
送風機(排風機を含み、電気ブロワを除く)	17,886	1,845	3,192	20,800	1,984	3,409	15,007	1,130
回転送風機	6,426	468	1,028	6,434	499	1,029	1,657	362
遠心送風機	9,440	921	1,407	11,719	1,009	1,519	12,080	587
軸流送風機	2,020	457	756	2,647	476	860	1,270	181

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
運搬機械及び産業用ロボット			77,425				
運搬機械			41,349	コンベヤ	29,158	8,907	7,948
クレーン	1,842	7,015	5,262	ベルトコンベヤ	5,826	532	1,288
天井走行クレーン	396	1,077	1,023	チェーンコンベヤ	2,465	1,664	2,323
ジブクレーン（水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く）	15	960	875	ローラーコンベヤ	20,103	1,487	1,269
				その他のコンベヤ	764	5,224	3,068
橋形クレーン	36	1,828	916	エレベータ（自動車用エレベータを除く）	3,069	24,276	18,157
車両搭載形クレーン	1,288	1,472	1,433	エスカレータ	209	…	2,151
ローダ・アンローダ	1	2	5	機械式駐車装置	293	…	2,397
その他のクレーン	106	1,676	1,010	自動立体倉庫装置	105	…	2,599
巻上機	36,859		2,835	産業用ロボット			36,076
舶用ウインチ	112	…	1,290	シーケンスロボット	485	…	1,400
チェーンブロック	36,747	…	1,545	プレイバックロボット	8,306	…	18,771
				数値制御ロボット	2,096	…	11,904
				知能ロボット	21	…	97
				部品・付帯装置	…	…	3,904

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量(千個)	重量(t)	金額(百万円)
動力伝導装置		25,093	35,300				
固定比減速機(自己消費を除く)	450,619	13,026	18,669	歯車（粉末や金製品を除く）（自己消費を除く）	11,916	6,437	11,070
モータ付のもの	216,224	6,817	7,082				
モータなしのもの	234,395	6,209	11,587	スチールチェーン	4,403千m	5,630	5,561

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置			23,732					
金属一次製品製造機械			5,963					
圧延機械			2,146					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機に含む)	18	1,756	2,106	…	…	…	…	…
圧延機械の部品(ロールを除く)	…	…	40	…	…	…	…	…
鉄鋼用ロール	2,916本	6,846	3,817	2,917本	6,758	3,841	618本	…
第二次金属加工機械			13,629			10,849		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	52	530	856	49	498	797	9	33
液圧プレス(リベッティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	163	2,062	1,860	149	1,660	1,547	335	3,569
数値制御式(液圧プレス内数)	133	1,450	1,245	112	1,165	979	270	3,037
機械プレス	196	8,070	8,947	189	6,128	6,329	154	4,180
100t未満	149	1,778	2,835	153	1,879	2,905	142	2,134
100t以上500t未満	37	2,137	1,979	29	1,923	1,767	9	217
500t以上	10	4,155	4,133	7	2,326	1,657	3	1,829

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	53	2,568	2,037	56	2,665	2,126	137	2,118
せん断機	15	225	366	15	…	380	1	…
鍛造機械	17	451	1,030	19	…	1,226	5	…
ワイヤーフォーミングマシン	26	312	570	26	…	570	—	…
鋳造装置	147	3,599	4,140					
ダイカストマシン	80	2,428	2,952	…	…	…	…	…
鋳型機械	10	386	818	…	…	…	…	…
砂処理・製品処理機械及び装置	57	785	370	…	…	…	…	…

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
冷凍機及び冷凍機応用製品			146,779			163,544	
冷凍機	1,704,592		31,151	1,592,796		34,590	1,238,741
圧縮機(電動機付を含む)	1,700,058		26,595	1,586,891		29,550	1,231,797
一般冷凍空調用	284,601		6,406	204,054		4,008	811,803
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,415,457		20,189	1,382,837		25,542	419,994
遠心式冷凍機	35		751	34		751	7
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	171		1,412	159		1,359	38
コンデンシングユニット	4,328		2,393	5,712		2,930	6,899
冷凍機応用製品	1,447,085		112,846	1,810,439		126,210	1,996,204
エアコンディショナ	1,395,412		98,245	1,764,500		110,236	1,862,926
電気により圧縮機を駆動するもの	634,917		66,265	996,821		77,276	1,787,175
セパレート形	632,231		63,447	994,031		74,282	1,783,098
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,686		2,818	2,790		2,994	4,077
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	8,239		3,473	8,938		4,310	29,554
輸送機械用	752,256		28,507	758,741		28,650	46,197
冷凍・冷蔵ショーケース	15,332		5,631	20,259		7,463	32,021
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	4,913		1,099	9,732		1,225	13,458
除湿機	21,161		888	4,683		455	74,167
製氷機	5,686		1,089	5,185		1,074	6,468
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,009		2,486	782		2,283	1,617
冷凍・冷蔵ユニット	3,572		3,408	5,298		3,474	5,547
補器	7,109		2,213	7,122		2,154	10,556
冷凍・空調用冷却塔	560		569	581		590	700

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
自動販売機、自動改札機・自動入場機及び業務用洗濯機			12,399			11,833	
自動販売機	32,801		10,202	27,419		9,848	56,463
飲料用自動販売機	30,796		8,153	24,971		7,588	53,307
たばこ自動販売機	617		238	1,036		384	2,248
切符自動販売機	649		1,389	649		1,389	20
その他の自動販売機	739		422	763		487	888
自動改札機・自動入場機	738		1,308	769		1,320	2
業務用洗濯機	533		889	556		665	706

製品名	生産	
	数量(t)	金額(百万円)
鉄構物及び架線金物		
鉄構物	138,008	40,575
鉄骨	92,284	18,465
軽量鉄骨	14,003	3,546
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	22,519	12,876
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	4,081	1,693
水門(水門巻上機を含む)	2,517	3,346
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)	2,604	649
架線金物	12,368(千個)	3,741

この統計にある記号は、下記の区分によります。
—印：実績のないもの　　…印：不詳
末尾を四捨五入している為、積上げと合計が合わない場合があります。

送信先

一般社団法人　日本産業機械工業会
編集広報部　行

FAX:03-3434-4767

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

「産業機械」をご購読いただき、誠にありがとうございます。定期購読の希望、送付先の変更・追加等がございましたら、お手数ですが下記にご記入の上、ご返信下さいますようお願い申し上げます。

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

新たに定期購読を希望される方は、下記に送付先をご記入の上、ご返信下さい。受け取り次第、請求書を送付いたします（購読料は前納制です。お支払は振込にてお願い申し上げます）。

購読料　定価１部：756円　年間購読料：9,072円

▶平成　　年　　月号から購読を希望します。

住　　所　〒

貴　社　名

部課名・お役職

ご　氏　名

TEL・FAX

2 「産業機械」の送付先変更について

締切りの関係上、次号送付に間に合わない場合がございます。何卒ご了承ください。

旧送付先	新送付先
住　所　〒	住　所　〒
貴社名	貴社名
部課名・お役職	部課名・お役職
ご氏名	ご氏名

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも送付のご希望がございましたら、ご記入ください。
（当会会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求はございません）

宛　先　〒

（部数　　）

賛助会員制度のご案内

一般社団法人 日本産業機械工業会は、ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、環境装置、タンク、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、動力伝動装置、製鉄機械、業務用洗濯機等の生産体制の整備及び生産の合理化に関する施策の立案並びに推進等を行うことにより、産業機械産業と関連産業の健全な発展を図ることを目的として事業活動を実施しております。

当工業会では常時新入会員の募集を行っておりますが、正会員（産業機械製造業者）の他に、関連する法人及び個人並びに団体各位に対して事業活動の成果を提供する賛助会員制度も設置しております。

本制度は当工業会の調査研究事業等の成果を優先利用する便宜が得られるなど、下表のような特典があります。広く関係各位のご入会をお待ちしております。

賛助会員の特典

	出版物、行事等	備　考
1	機関誌「産業機械」	年12回
2	会員名簿	和文：年１回 英文：隔年１回
3	工業会事業報告書・計画書	年１回
4	工業会決算書・予算書	年１回
5	自主統計資料 （１）産業機械受注 （２）産業機械輸出契約 （３）環境装置受注	月次：年12回 年度上半期累計、暦年累計、年度累計：年間各１回
6	総会資料（会議・講演）	年１回
7	運営幹事会資料（会議・講演）	年９回
8	機種別部会の調査研究報告書（自主事業等）	発刊のご案内：随時（送料等を実費ご負担いただきます）
9	各種講演会のご案内	随時（講演会によっては実費ご負担いただきます）
10	新年賀詞交歓会	東京・大阪で年１回開催
11	工業会総会懇親パーティ	年１回
12	関西大会懇親パーティ	年１回（関西大会：11月の運営幹事会を大阪で開催）
13	関係省庁、関連団体からの各種資料	随時
14	その他	工業会ホームページ内の会員専用ページへの認証 （上記各資料の電子データをご利用いただけます）

≪お問い合わせ先≫
一般社団法人 日本産業機械工業会　総務部
TEL：03-3434-6821　FAX：03-3434-4767
E-mail：info@jsim.or.jp

記事募集のご案内

当誌では、会員企業の相互の理解をより深め、会員各社のご活躍の様子を広く読者に紹介するという趣旨の下、各種トピックスを設けており、会員の皆様からのご寄稿を募集しております（掲載料無料）。ぜひ貴社のPRの場としていただけると幸いに存じます。ご寄稿に関するお問い合わせにつきましては下記までご連絡ください。

（お問い合わせ先）一般社団法人 日本産業機械工業会　編集広報部
TEL：03-3434-6823　FAX：03-3434-4767
E-mail：hensyuu@jsim.or.jp

編集後記

■５月号は「環境装置①」特集号として、部会長のインタビュー記事、多くの技術・装置等について紹介させていただきました。部会長はじめ環境装置部会の皆様、ご関係者様にはご多忙のところ多大なご協力をいただき、誠にありがとうございました。

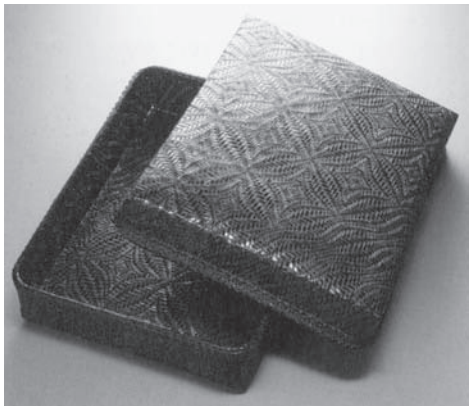
◎今月号の伝統工芸品は「別府竹細工」（べっぷたけざいく）です。

（歴史）

別府竹細工は、室町時代に行商用の籠を作って売り出したのが始まりとされています。江戸時代には、別府温泉の名が広まり、湯治客が滞在中の厨房用品（米あげ笊、飯籠、味噌こし等）を土産品として持ち帰るようになったことから竹細工の市場が拡大し、別府周辺の地場産業になりました。明治35年には別府工業徒弟学校 竹籃科が設立され、多くの優れた作家や技術者を輩出し、現在の別府竹細工の基礎が築かれました。

（特徴）

別府竹細工に使用される竹は編組に適した大分県産のマダケが主要材料となっています。その他用途に応じてハチク、クロチク、ゴマダケ、メダケなどが用いられ、８種類の基礎技法を基本に竹本来の美しさが活かされた製品です。



（作り方）

竹を油抜き漂白し、天日乾燥、荒割り、荒剥ぎと徐々に細かく、割りと剥ぎを繰り返し、製品に合った厚さや幅にします。編み組には400種以上のパターンがあり、種々の組み合わせにより各種の製品が作られています。

（作り手から一言）

白竹や青竹製品は塗装しません。花籠や茶道具の一部染色製品は拭き漆仕上げです。一見同じように見える商品でも価格の違いがあります。例えば縁の止め方にしても、連続して編んだもの、数ヶ所しか止めないもの、切りっぱなしのものなど、目に見えないところで異なります。また、材料と伐採時期にも関係します。光沢があり、手に取ってどっしりとした製品を選ぶことが無難です。

（主要製造地域）　大分県／大分市、別府市、日田市他

（指定年月日）　昭和54年８月３日

産業機械
No.776 May

平成27年５月12日印刷
平成27年５月19日発行

2015年5月号
発行人／一般社団法人 日本産業機械工業会　中澤　佐市
ホームページアドレス　http://www.jsim.or.jp
発行所・販売所／本部　〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号（機械振興会館4階）
TEL：(03)3434-6821　FAX：(03)3434-4767
販売所／関西支部　〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号（堂ビル2階）
TEL：(06)6363-2080　FAX：(06)6363-3086
編集協力／株式会社 ダイヤ・ピーアール　TEL：(03)6716-5299　FAX：(03)6716-5929
株式会社 アズワン　TEL：(03)3266-0081　FAX：(03)3266-5966
印刷所／株式会社 内外リッチ　TEL：(03)6272-3103　FAX：(03)6272-3108

■本誌は自然環境保護のため再生紙を使用しています。
（工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています）

●無断転載を禁ず

GOOD DESIGN AWARD 2015

産業を支え、社会をかたちづくるよいデザイン。

グッドデザイン賞は、さまざまな分野の「よいデザイン」を推奨することで
暮らしや産業、そして社会全体を、よりよく導くための運動です。
人びとの暮らしを築き、豊かな社会をつくるデザインを応援します。

2015年度グッドデザイン賞応募受付中　受付期間：2015年6月3日(水)応募締切り

応募対象　民生分野、業務用分野の製品のデザイン／住宅、マンション、商業・公共施設、ディスプレイ、土木・環境など、建築・空間のデザイン／広告・ウェブサイト、サインなどのコミュニケーションデザイン／まちづくり、社会活動、サービスシステム、研究・実験など、あらゆるものごとのデザイン

主催・問い合わせ先　公益財団法人 日本デザイン振興会 グッドデザイン賞事務局　**TEL** 03-6743-3777　**E-MAIL** info@g-mark.org

詳細・応募はグッドデザイン賞のウェブサイトから。皆様のご参加をお待ちしております。　URL. www.g-mark.org

※2015年度グッドデザイン賞は、東日本大震災からの復興を支援するため、東北地方と茨城県の事業者による応募について費用免除などの特例措置を設けています。

あらゆる液体に挑戦する

大同 内転歯車ポンプ

吐出量
Max. 600m³/h
Min. 30cc/min

粘度 Max.
250万mPa·s

DAIDO
INTERNAL
GEAR PUMP

圧　力
Max.4.5MPa

温　度
Max.450℃

N3G8-ECM　フルジャケットタイプ

SEM015V-AF

N10G-CM

N9G-M

大同機械製造株式会社
ホームページ　http://www.daidopmp.co.jp/
本社・工場　〒569-0035 大阪府高槻市深沢町1丁目26番26号　ISO9001認証取得
TEL/072-671-5751㈹　FAX/072-674-4044
東京支店　〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目3番9号芝大門第一ビル7階
TEL/03-3433-8784㈹　FAX/03-3433-7590

大同海龍机械(上海)有限公司
ホームページ　http://www.daidohailong.com/
上海外高桥保税区富特北路288号6楼
TEL/021-58668005　FAX/021-58668006

平成27年5月19日発行（毎月1回20日発行第776号）
頒価700円（消費税別56円）